PAMIĘTNIK

UMIEIĘTNOŚCI, SZTUK i NAUK.

Rok 1825.

w WARSZAWIE,
w Drukarni Szkolnéy.

Za pozwoleniem Cenzury Rządowéy.

SPIS RZECZY.

N[ER] 2.

PAMIĘTNIK

UMIEIĘTNOŚCI, SZTUK i NAUK.

Rok 1825.

Kurs Geometryi i Mechaniki stosowanéy do sztuk i rzemiosł, wykładany przez JP. Karola Dupin *członka Akademii umieiętności, dla użytku naczelników i podnaczelników rękodzielni, warsztatów, i artystów.*

JP. K. Dupin poświęcił zupełnie pracę swoię udoskonaleniu narodowego przemysłu. Młody ten i uczony akademik, w licznych do Anglii podróżach zebrał wiele ważnych materyałów i postrzeżeń, których udzielaiąc ziomkóm, usiłuie ich zachęcić do odniesienia tych samych tryumfów, iakiemi w przemyśle chlubi się Anglia. Stara się nie tylko radą ale i przykładem stać się użytecznym. W ostatniéy podróży do Londynu był naocznym świadkiem metody

uczenia rzemieśników powszechnie tam używanéy, i twierdzi, iż tę metodę z któréy Anglicy tak wielkie odnoszą korzyści, nie tylko iest rzeczą podobną zaprowadzić do Francyi, lecz że ią w stolicy sam nawet wykonać potrafi: iakoż pracę tę przedsiewziął.

JP. Dupin nieprzestał na otworzeniu bezpłatnego kursu przeznaczonego szczególnie dla artystów, lecz aby się stać użytecznieyszym, stara się ieszcze ułatwić im nabycie nauki któréy sami czuią potrzebę, nie odrywaiąc ich od robot zwyczaynych, i przeznaczaiąc na lekcyą godzinę 8½ po południu, w iednym dniu na tydzień. U drzwi Konserwatoryum rozdaie się przychodzącym za małą opłatą wydrukowany Program lekcyy, w ośm dni późniéy wytłómaczyć się maiących, który wykazuiąc porządek i krótki nauki wykład, służy ieszcze do przypomnienia i rozważania między iedną a drugą lekcyą tego, co poprzedniczo wyłożonem było.

Nowa praca któréy JP. Dupin podiął się bezpłatnie, nie przeszkodziła mu kończyć kursu nauki zaczętego od lat kilku. Jego chwalebne usiłowania zostały iuż nagrodzone: w dniu rozpoczęcia lekcyy zgromadziła się wielka liczba naypiérwszych artystów stolicy; amfiteatr był napełniony. Katedrę Professora otaczali mężowie nayznakomitsi nauką, i naczelnicy piérwszych w kraiu rękodzielni; a wśrod nich poważny starzec którego od lat czterdziestu Francya zowie dobroczyńcą swoim. Przytomność JP. *de la* Rochefoucault-Liancourt była nagrodą dla P. Dupin, wrożbą szczęśliwą dla iego usiłowań,

i razem zachęceniem dla klassy rzemieśniczéy, aby się starała z tak użytecznéy pracy korzystać.

Uczuł ten gorliwy i światły Professor, iż instrukcya nie w saméy tylko stolicy gromadzić się powinna, że równie iest potrzebną dla artystów w niéy zamieszkałych, iako i po całym kraiu. Z tego powodu wezwał dawnych spółpracowników swoich, niegdyś z nim razem uczniów szkoły politechniczne̋y, aby z pomiędzy nich ieden lub dwóch zaięło się, w każdem większém mieście, podobną dla dobra nauk i ludzkości usługą; a wtedy, mówi, rękodzielnie nasze wydadzą dostateczną liczbę udoskonalonych rzemieśników, którzy rozniosą naukę i przemysł po całym kraiu; wtedy uyrzymy wkrótce wyścignioną w zawodzie przemysłu Anglią samą walczącą o pierwszeństwo z nami. Życzyć tylko potrzeba aby tak zbawienny JP. Dupin zamiar był przychylnie wysłuchany, a nadewszystko gorliwie wykonany. Umieszczamy tu mowę P. Dupin mianą przy otwarciu kursu, z poprzedzaiącemi ią dwiema odezwami: iedną do spółuczniów dawnéy szkoły politechnicznéy, drugą do rękodzielników i naczelników warsztatów, iak ie P. Dupin razem do druku podał. — Po mowie nastąpią programmata iego lekcyy o których wspomnieliśmy.

MOWA

JP. Karola Dupin *przy otwarciu kursu Mechaniki stosowanéy do sztuk i rzemiosł, dnia* 11. *Listopada* 1824 r.

Hołd dawnym uczniom szkoły politechnicznéy.

Moi kochani Towarzysze!

Ofiaruię wam usługę, którą możecie wyświadczyć Francyi.

Kiedy uczeni powzięli piérwszą myśl założenia szkoły która was ukształciła, widzieli zaraz wszystkie korzyści, iakie odnieść mogą sztuki i rękodzieła z nauki zastósowanych umieiętności.

Wypłaćmy się oyczyźnie z dobrodzieystw winnych nauczycielom naszym. Użyymy zasad nabytéy od nich nauki, użyymy wskazanych iéy zastosowań ku rozszerzeniu we wszystkich gałęziach narodowego przemysłu.

Nie masz departamentu w którymby się wielu z was nie znaydowało, bądź na znakomitych urzędach, bądź na czele ważnych posług, bądź oddanych pracy i swobodom ustronnego życia. W każdem z tych powołań przyczynić się możecie do wykonania zamiaru w przedmiocie tak ważnym dla kraiu, iedni radą, drudzy nauczaniem, a wszyscy powagą waszego zdania.

Mówiąc do was o dobroczynnych usługach dla kochanéy Oyczyzny, dosyć iest wspomnieć że ich od was Francya oczekuie, a ten ięzyk będzie dla was naywymownieyszy.

Obraziłbym was, gdybym do téy pobudki chciał iedno słowo przydać.

Wasz dawny towarzysz

Karol Dupin.

D O

Rękodzielników i naczelników warsztatów.

Jle razy chcemy pochlebić przemysłowi francuzkiemu (pochlebiamy mu bowiem od czasu iak został potęgą), mówimy śmiało, iż ten przemysł iest wyższy niż w innych kraiach.

I któż z naysurowszych sędziów śmiałby wątpić o tem twierdzeniu?. Ktoby odważył się przyznać, iż za granicą znayduią się wytworne dzieła przemysłu, nad któremibyśmy pierwszeństwa nie mieli?... Miłość własna upokorzona, a nadewszystko przeięty obawą interes, oburzaią się zaraz przeciw złemu obywatelowi, który śmie głosić rzeczy podobne fałszywe lub prawdziwe.

Tym czasem uskarżamy się na rząd iż nie dość wzbrania wprowadzać do kraiu zagraniczne towary. Użalamy się na władzę prawodawczą, iż powiększeniem cła nie usiłuie odstręczyć płodów cudzoziemskich, którym w niczem nie chcemy przyznać równości, a tém bardziéy wyższości nad naszémi.

Uskarzamy się nakoniec na *konsumuiących*, iakoby ci źli obywatele przenosili towary zagraniczne nad swoie, dla tego tylko, iż kraiowe zdaią się im bydź droższe, mniéy trwałe, mniéy świetne, lub mniéy wykończone.

Możemyż tu słusznie obwiniać rząd, prawodawców, lub *konsumuiących*?. — ....

Nie.

Lecz tem iedynie zniweczymy usiłowania ubiegaiących się z nami o piérwszeństwo narodów, tem zniesiemy kontrabandę, i staniemy się wyższémi nad wszelką konkurrencyą, kiedy płody kraiowe będziemy przerabiać lepiéy niż za granicą,

A wtedy ani potrzeba domagać się od rządu, aby wynaydywał prawa *fiskalne* daiące nam w kraiu wyższość nad zagranicznemi; ani żądać traktatów przyznaiących nam u innych narodów pierwszeństwo nad naszémi zapaśnikami; gdyż pomimo nayściśleyszych układów, te tylko płody zostaną naywięcéy poszukiwane, które będą lepszemi.

Pomiędzy sposoby nabycia tego rodzaiu wyżs zości, za naywłaściwsze te liczyć należy, które nam podaie Geometrya i Mechanika; przez nie albowiem wyroby przemysłowe nabywaią własności i przymiotów czyniących ie naypokupnieyszemi; takiemi zaś są:

1od. Zgodność dokładna form wyrobów, z użytkiem na iaki są przeznaczone.

2re. Wytworność i piękność tych form, wypadaiąca z szczęśliwego wyboru i tak trafnego ustosowania każdey z osobna części, aby razem wzięte tworzyły doskonałą całość.

3e Dokładność w rysunku, umieiętne połączenie *konturow* i powierzchni, regularność w spoieniu, trwałość i piękne wygładzenie powierzchni, sąto przymioty płodów przemysłowych, za pomocą prawideł czerpanych w nauce Geometryi nabydź się mogące.

Potrzeba ieszcze te same płody przerabiać za pomocą narzędzi i machin maiących przyzwoitą formę, łatwych w ręcznem użyciu, i oszczędnych w zastosowaniu do nich siły; bo ta tylko droga prowadzi do tańszey sprzedaży towarów, bez którey nie masz wyższości w przemyśle. Rzeczone sposoby sama tylko Mechanika dobrze zastosowana doprowadzić może do naywyższéy doskonałości.

W dzisieyszym stanie przemysłu, rękodzieła i sztuki pòty w rozlicznych odnogach udoskonalić się nie mogą, póki praktycznie ulepszonemi nie będą ręką samych rzemieśników, przekonywaiących się nieustannie ponawianą próbą, o wartości każdego wynalazku i sposobach iego użycia. Często te same sposoby tém korzystnieysze się staią, im są biegleyszym poruczone osobom. Potrzeba zatem aby umysł rzemieśnika był dostatecznie usposobiony do zrozumienia każdéy metody, co do iéy celu, natury i skutku. Dać albowiem rzemieśnikom nałog zastanawiania się nad własnoręczną pracą, nauczyć iak maią oceniać iéy korzyści, iak dochodzić i poprawiać w robotach swoich uchybienia, iest to przygotować niemylne kroki ku rozszerzeniu przemysłu, naywięcéy przynoszącego korzyści dla fabrykanta,

któremu ciż rzemieśnicy poświęcaią swoię pracę i naukę.

Prawdy te naysilniéy uczuł naród angielski, i dla tego utworzył dla klassy rzemieśniczéy kurs publiczny początkow Geometryi, Mechaniki, Fizyki, Chemii, w którym zasady i zastosowanie tych umiejętności wykładane są z naywiększą prostotą i iasnością: tak iak każda nauka powinna być dawaną, skoro iest przeznaczoną dla wielkiéy liczby słuchaczów. — Do nas więc należy, iak się tłómaczę w obecnéy mowie, nie dać się wyprzedzić w tego rodzaiu zawodzie. Nie dopuśćmy, aby nas zbyt daleko za sobą zostawili zapaśnicy iuż biorący nad nami piérwszeństwo. Wymaga tego powinność, pożytek, i potrzeba.

Doskonaląc przemysł pomnożymy ilość wyrobów, a z niémi dochód publiczny, zawsze proporcyonalny do téy ilości; skąd wyniknie korzyść dla skarbu. Doskonaląc przemysł przywiedziemy do nayniższéy ceny pięknieysze i potrzebnieysze wyroby; co będzie pożytkiem dla *konsumuiącego.*

Otrzymuiąc takie korzyści, podamy publiczności środki, i chęć nabywania i rozmaicie spożywania nabytych płodów; co będzie korzyścią dla *produkuiącego.*

Nakoniec tak podnosząc przemysł, otworzymy konkurrencyą wolną dla zagranicznych rękodzielni, przez co ułatwi się nieskończenie przedaż wyrobów kraiowych; naczem znowu zyska *produkuiący* i handluiący płodami.

Takie to korzyści, takie dobrodzieystwa wypłynąć muszą z nauki, ieżeli ią, w sposob iaki tu ſpodam, zaprowadzimy rychło do wszystkich miast celuiących przemysłem.

Niech bowiem Lyon pamięta, iż wyższość swoię co do fabryk iedwabnych z czasem utracić może: że iuż francuzi (iak mówią), usiłuią do samego Londynu przenieść to wszystko, co w tym rodzaiu naylepszego mieć możemy. Do téy więc gałęzi przemysłu nabytéy od nas, ieżeli ieszcze Angliia dołączy światło ścisłych umieiętności, a Lyon nie póydzie w iéy ślady, Lyon będzie zwyciężony! i upadnie, podobnie iak Damaszek, Andryanopol, Tyr, i wiele innych miast tak długo kwitnących, póki ich fabryki tkania i świetność kolorów, przemysłem innych kraiów przewyższone nie zostały.

W nauce zastosowanych umieiętności, miasto S. Etienne znaydzie nowe drogi ubiegania się o piérwszeństwo z miastem Birmingham; Rouen z Manchestrem; Saint-Quentin z Glasgowem; Bordeaux Marsyliia i Hawr, z Hull, Dundee i Liverpoolem. Słowem niemasz żadnego z naszych miast, któreby w téy nauce nie znalazło nowych środków podniesienia swoiego bytu, potęgi, i świetności.

Jeżelim dostatecznie dowiódł użytku i potrzeby wskazanego przezemnie pomysłu, iestem szczęśliwy w powziętéy nadziei i usiłowaniach moich.

Rząd oświecony okaże się dla téy nauki przychylny, znayduiąc w niéy interes własny, i interes przemysłu.

Rękodzielnicy pracuiąc spólnie dla dobra własnego i kraiu, połączą swoie chęci, natężą usiłowania, poniosą ieżeli potrzeba, i ofiary z siebie, aby rozszerzyć po miastach tak użyteczną naukę.

Przyiaciel ludzkości ucieszy się tą myślą, iż postęp zastósowanéy Geometryi i Mechaniki przyczyniaiąc się do udoskonalenia machin, uczyni mniéy machinalnemi samych rzemieśników; wskaże im zatrudnienia przyiemnieysze, i godnieysze istoty myślącéy, która dla tego uposażona iest darem rozumu, aby go używała dla siebie i drugich.

Nakoniec przyczyniaiąc się do ulepszenia bytu całego ludu, osłodzimy mu stan towarzyski, w którym go umieściła Opatrzność. Błogosławić on będzie Monarchę pod którym w pomyślności żyie; okaże się dla niego przywiązany i wierny, tak iak wszystkie narody, gdzie szczęście stawszy się udziałem ludu, spływa aż do nayniższych klas mieszkańców.

MOWA

Mości Panowie!

Kiedy zaczęto uprawiać umieiętności, oddzielano ie od zwyczaynych potrzeb życia, tak dalece, iż zamknięte w mieszkaniach kilku nieczynnych ludzi, zdawały się bydz teoryą niemaiącą żadnego wpływu, ani na ulepszenie społecznego bytu, ani na wzrost sztuk i rękodzieł.

Od tego czasu zaczęto mniemać, iż umieiętności nie maią nic spólnego z pracą przemysłową, że wia-

domości teoryczne, nie tylko dla rzemieśnika prostego, lecz i dla samych naczelników rękodzielni, są niepotrzebne.

Wyznać potrzeba, iż sposób oderwany i trudny tłómaczenia i dowodzenia wielu rzeczy, nadawanie im nazwisk obcych, łacińskich, greckich, i arabskich, zamiast wyrażenia ich, iak należało, nayprostszym sposobem; wszystko to utrudniało nabycie umieiętności dla tych, którzy innéy nie mieli nauki.

Stąd urosło mniemanie, iż umieiętności nie podobna iest zniżyć do poięcia osób oddanych ręcznéy pracy, nawyknionych więcéy do ćwiczeń ciała, niżeli umysłu.

Ja Mości Panowie, starać się będę okazać wam przeciwnie; że użytecnieysze części w umieiętnościach, można wyłożyć ięzykiem zwyczaynym, takim samym, iakiego używamy do wyrażenia nayprostszych myśli. Tłómacząc zasady nauki, wskażę zaraz ich użycie, i usługi iakie przynoszą lub mogą przynieść; wskażę ich zastosowanie, które wielu z was czyni, nie myśląc o tych zasadach.

Często obiawię te same prawidła umieiętności za któremi idziecie w robotach waszych, kierowani tylko bądź instynktem, bądź doświadczeniem, bądź koniecznym rzeczy wypadkiem.

Byłoby błędem rozumieć, iż na poznaniu dokładném i iasném tych zasad nie wiele skorzystacie.

Zasady te umieiętności są to prawdy nayściśléy

i naykrócéy wyrażone, prawdy maiące stosunek z przedmiotami naszych myśli, lub prac naszych.

Każda z tych prawd może mieć rozległe zastosowanie; nadewszystko poznać należy sposób, iak one stosować potrzeba. Bo ta znaiomość w wielu nowych przypadkach da wam wcześnie przewidzieć, co bydź może naykorzystnieysze w praktycznem użyciu, i czego nie powinniście próżno szukać i probować, ze stratą czasu i materyału. W niéy znaydziecie stałego przewodnika, iak macie działać lepiéy i z większą pewnością. Mechanika, którą mam w tym roku dawać, nie tylko tłómaczy ruch i użycie machin, lecz wykłada ieszcze prawa wszelkiego działania, do którego używa się siły wielkiéy lub małéy, i w którém ma mieysce ruch powolny lub prędki.

Ponieważ niemasz pracy bez ruchu i siły, wypada stąd, że praca iakiegokolwiek rodzaiu, i do iakiéykolwiek zastosowana professyi, wchodzić koniecznie musi pod prawa Mechaniki.

Tłómaczyć więc będziemy zasady i prawidła, podług iakich działa siła machin, narzędzi, i rąk ludzkich, które są naydroższémi narzędziami danémi od przyrodzenia.

W tém mieyscu może mi zechcecie uczynić bardzo prosty zarzut.... Profesor nieposiadaiący żadnego rzemiosła, iakże nas może nauczyć iakiéykolwiek roboty? możeż nam dobrze pokazać, iak trzymać narzędzie, lub władać niém zręcznie. kiedy sam żadnego z naszych rzemiosł wykonać nie zdoła?

Są bez wątpienia sposoby ręczne, których wy lepiéy odemnie użyć potraficie; i tych was uczyć nie myślę; a gdybym ich chciał kiedy doświadczyć, pierwéy po naukę do was bym się udał.

Lecz znayduią się także sposoby ogólne ulepszenia prac waszych, nie zależące od żadnéy szczególnéy sztuki; sposoby w części tylko wam znane, a które poznać, ważną iest dla was wszystkich rzeczą. Takich to sposobów udzielać wam powinien professor; i te będą przedmiotem moiego kursu.

Obaczmy więc, iaki ogólny kierunek dać powinniśmy nauce, aby was usposobiła, do doskonałego przerabiania płodów przemysłowych.

Polecone wam płody muszą mieć pewną figurę, daną wielkość, proporcyą konieczną, ciężar oznaczony i t. d. Przed zaczęciem więc roboty potrzebuiecie wziąć miarę ich długości, szerokości, i grubości, a to w różnych kierunkach, równoległych pochyłych, prostopadłych, i t. d. Robić będziecie podług modelu, lecz ten może bydź większy lub mnieyszy od żądanego przedmiotu: do takowego to rodzaiu działań wskaże wam sposoby umieiętność.

Widzicie iuż Mości-Panowie, że do wykonania poleconéy roboty, musicie mieć miary dokładne, musicie znać podziały i użycie metru, litra, kilograma, i t. d. Te więc miary, ich zastosowanie, iednostayność, i korzyść wytłómaczę.

Potrzebne są niektóre wiadomości z Geometryi elementarnéy, tak do brania i przenoszenia miar z przedmiotu na płaszczyznę, i z płaszczyzny na

przedmiot, iako też i do poznania kształtu pewnych płodów przemysłowych, i sposobu działania machin; więc i z tych wiadomości istotnieysze wyłożę.

Gdyby w rękodziełach i sztukach wszystko robiło się za pomocą liniiału i cyrkla, te wiadomości Geometryi i nauka miar byłyby wystarczaiące; lecz wiele iest figur których za pomocą machinalnego ruchu wykréślić nie można. Takiémi są kształty pewnych wazonów, ozdoby niektórych gzymsów i kapitelów w Architekturze; takiémi są ieszcze drzewa, kwiaty i t. d. maiące bydź wyciskane, ryte, lub wyrabiane, na drzewach, metalach, materyi i t. d.

Sposób ten wystawiania przedmiotów, wymaga nauki rysunków, ściągaiącéy się częścią do figury, częścią do ozdoby, częścią do *kraiowidów*; a to stosownie do natury przedmiotu, iaki sobie artysta wystawić zamyśla.

W każdym rodzaiu rysunku, znayduią się sposoby udoskonalenia oka za pomocą ręki, i ręki za pomocą oka; sposoby nader ważne dla nauki artystów; i te wykładać wam będę.

Dotąd Mości-Panowie, sposobimy się tylko do pracy przerabiania płodów przemysłowych. Praca ta odbywa się niekiedy za pomocą machin, niekiedy za pomocą rąk ludzkich, a nayczęściey używaiąc iednéy i drugiéy siły razem.

Praca odbywaiąca się bez narzędzi nie rozciąga się daleko; taka iest dźwigaiących ciężary na głowie lub ramionach; taka wyciskaiących nogami winogrona; taka nakoniec piekarza zarabiaiące-

go ciasto rękami. Ta część przemysłu iest nader ściśnioną w obrębie swoich działań, i nie wymaga zdolności umysłowych, lecz użycia siły przyrodzonéy ciała. Dla téy przyczyny wszelkie tego rodzaiu professye uważaią się za nayniższy szczebel ludzkiego przemysłu.

Tu winienem wam pokazać, ile Mechanika iest przyiaciółką rzemieśników; ile usiłuie wydobyć ich z pracy ciężkiey, w któréy sposobem konia, wołu, lub osła, człowiek dźwigać, ciągnąć, i przenosić musi ciężary. Wynayduie ona szczęśliwie człowiekowi przemyślnemu zatrudnienia, mniey poniżaiące iego istotę; zatrudnienia w których rozum i ciało niosą sobie wzaiemną pomoc i ulgę.

Porównaymy z sobą, naprzykład dwa stołeczne miasta; iedno maiące wodę dostarczaną do wszystkich domów przez wyrobników: a drugie przez pompy, wodociągi, machiny parne i t. d.

W mieście piérwszém musi wielu ludzi w naczyniach niewygodnych i cięžkich nosić wodę od rzéki do każdego domu. Lecz i tu staie się dla nich iakąkolwiek pomocą Mechanika. Biorą dwa wiadra równéy wielkości, i napełnione wodą zawieszaią u końców drążka skrzywionego i opartego na ramionach. Tym sposobem snadniéy przychodzi udźwignąć dwa wiadra, aniżeli iedno w ręku. Bez drążka trudno byłoby dwa wiadra pionowo, i tak od siebie oddalone w dwóch rękach utrzymać, aby zbliżaiąc się ku sobie mocą ciężaru nie uderza-

ły po nogach. Przez drążek rozkłada się ciężar tak, iż iego ciśnienie mniéy utrudza chodzącego.

Widzieliśmy dopiéro iak za pomocą samego drążka można przenosić ciężar dwa razy większy od ciężaru dźwiganego ręką. Zobaczmy większe korzyści na innych machinach. Beczkę maiącą w sobie 32 lub 36 razy więcéy wody niż w iedném wiadrze, osadźmy na wozie o dwóch kołach, a przekonamy się, iż nie używaiąc większéy siły, potrafimy przewieźć ilość wody 16 lub 18 razy większą niż za pomocą drążka; a 32 lub 36 razy większą, niż iedną ręką. Co iuż dostatecznie okazuie użytek iednéy z nayprostszych machin.

Lecz beczka służy tylko do przewożenia wody do drzwi domów. Jak więc ciężką, iak morduiącą iest pracą nosić wiadrami wodę po schodach, mianowicie w miastach, gdzie znayduią się domy o siedmiu lub ośmiu piętrach!

Postawmy się teraz w mieście, gdzie woda podnosi się do naywyższych domów, za pomocą sztuki hidraulicznéy; to iest téy części Mechaniki która uważa wodę za przedmiot, lub główną przyczynę ruchu:

A zobaczymy od razu, iż praca kilku tysięcy ludzi użytych pierwey do robot, że tak powiem bydlęcych, zamienia się na zatrudnienie szlachetnieysze, i zaymuie wielką liczbę biegłych artystów.

Mularze, kamieniarze, cieśle, i inżynierowie pracuią około kanałów i wodociągów do sprowadze-

nia wody do miasta. Robotnicy iedni wydobywaią, topią, i przerabiaią różne kruszce; drudzy kopią terassy; inni przegotowuią, łączą, i układaią rury drewniane, żelazne lub ołowiane, służyć maiące do rozdzielenia w różne mieysca wody. Nareszcie dozorcy czuwaiący nad porządkiem robót, i ludzie których całém zatrudnieniem iest obracać w pewne godziny kurki w machinach, zastępuią nużącą pracę wyrobników roznoszących wodę.

Jeżeli woda w kanałach i wodociągach, nie iest wzniesioną dosyć wysoko, można za pomocą pomp podnieść ią wyżéy. Lecz i tu w mieyscu zaprzęgania ludzi do ciężkiéy i zabiiaiącéy pracy, iak czynili niegdyś z niewolnikami Rzymianie, używa się machin parnych, przydaiąc do nich ludzi potrzebnych tylko do utrzymania ognia, i obracania kurków; którzy tą łatwą usługą, utrzymuią w działaniu naywiększą siłę mechaniczną.

Lecz do robienia pomp i machin parnych potrzeba biegłych inżynierów i zręcznych artystów; potrzeba ludzi umieiących wyrysować rozmaite części machin, i one dokładnie z sobą połączyć. Czynność tych wszystkich artystów zastępuie morduiącą pracę nosiwodów.

Widzicie tedy Mości Panowie, iak wiele Mechanika przynosi ulgi w uciążliwey i mozolnéy pracy człowieka; iak ią zamienia w zatrudnienie umysłowe przyiemnieysze, i godnieysze iego przeznaczenia: przekonaycie się więc zemną, iż ta umieiętność przy-

nosząc wielkie usługi rodowi ludzkiemu, staie się naydobroczynnieyszą dla klassy rzemieśniczéy.

Jedna tylko myśl przyiaciela ludzkości zasmucićby mogła; iż gdy siła rąk ludzkich zamieni się na siłę machin, pozostanie przez czas nieiaki pewna liczba ludzi bez zatrudnień, którzy nowych prac gdzieindziey szukać muszą. Lecz wtedy pośpieszyć należy z pomocą dla tych nieszczęśliwych staiących się niewinną ofiarą, przykréy wprawdzie dla siebie, lecz pożytecznéy dla rodu ludzkiego zmiany.

Ale i tym przypadkom prawdziwy talent skutecznie zaradzić potrafi. Odkryie on źródło, w którem klassa rzemieśnicza znaydzie dla siebie nowy rodzay pracy, a przemysł nowy wzrost i udoskonalenie.

Niech mi wolno będzie przytoczyć tu iednę tego rodzaiu usługę, którąśmy winni *P. Prony*, dawnemu memu nauczycielowi, i przyiacielowi. Imie tego znakomitego inżyniera wspomnimy często w kursie Mechaniki stosowanéy.

Jest temu lat 30, iak rząd poruczył *Panu Prony* ułożenie wielkich tablic logarytmicznych, chcąc naucce liczb wystawić pomnik świetnieyszy niż te wszystkie które były dotąd. Łatwo było wydać podobne zlecenie; lecz iak ie uskutecznić? iak zgromadzić tyle uczonych i biegłych rachmistrzów do wykonania tak rozległego przedsięwzięcia?

W téy właśnie epoce, nastąpiła wielka zmiana w ubiorze głów męszczyzn i kobiét. Sztuka perukarska przyszła, iak mówią Geometrowie, *do nay-*

większéy prostoty. Jeden robotnik zastępował mieysce dziesięciu, i od razu mnóstwo perukarzy straciło sposób do życia.

P. Prony powziął myśl z perukarzy zrobić rachmistrzów, i z tymi wykonywać robotę tablic.

Jakoż, podzieliwszy pracę, przygotowawszy kwadraty, które można było napełnić, umieiąc samo tylko dodawanie; zaiął tych perukarzy robotą, żywił ich, i nakoniec dopiął swoiego celu, wyrachowawszy nayużytecznieysze tablice, iakiemi się dziś chlubi świat uczony.

Chwała i dzięki takiéy umieiętności! która iedną ręką udoskonala ludzki rozum, a drugą wspiéra nieszczęśliwych.

Powróćmy ieszcze do klassy ludzi pozbawionych pracy, przez nadzwyczayną iaką rewolucyą w modach lub przemyśle. Potrzeba tylko aby ona podwoiła swoię czynność, staranie, usilność, i chęć stworzenia dla siebie nowego rodzaiu zatrudnień; a wtedy, wątpić nie należy, iż chwalebna i wrodzona człowiekowi żądza zaradzenia swoim potrzebóm, utrzymania się z własnéy pracy, i polepszenia swoiego bytu, pobudzi tę klassę rzemieśników do szukania i znalezienia sposobów łatwieyszych i mniey machinalnych używania sił rozumu i ciała. Wtedy błogosławić będą téy zmianie, która dla tego wytrąca z ich rąk twarde i grube rzemiosła, aby im podała sposobność w innym stanie użycia władz umysłowych.

Ta massa czynnego i silnego ludu, pozbawione-

go na chwilę zatrudnień, zwróciwszy się potém ku innym gałęziom przemysłu, pomnoży potężnie iego płody; a tym sposobem udoskonalenie iednéy sztuki przyczyni się do postępu wielu innych.

Widzicie więc Mości Panowie, iż postęp Mechaniki, lubo zdaie się wprost walczyć o pierwszeństwo z siłą ludzką, nie tylko nie iest szkodliwy dla klassy rzemieśniczéy, nie tylko nie pozbawia chleba ubogich familiy, ale owszem przyczynia się do ulepszenia i uprzyiemnienia im bytu.

Prawdy te śmiało ogłaszam, bo są stwierdzone niemylném doświadczeniem.

Kiedy warsztat do roboty pończóch został wynaleziony, odiął od razu chléb wielu osobom utrzymuiącym się z roboty onych na drutach. Osoby te naprzód narzekać poczęły, daley idąc od gniewu do uczynku, połamały wszystkie warsztaty, które ich pozbawiły zatrudnień. Lecz warsztaty zniszczone, ruynuiąc właścicielów rękodzielni, odebrały im możność utrzymania rzemieśników, a tak obie strony przyszły do niedostatku i nędzy. Wrócił się nakoniec porządek; warsztaty mechaniczne na nowo wzrosły, a osoby nie zarabiaiące dawniéy iak kilka groszy na dzień na robocie ponczoch, zrzekłszy się tak niewdzięcznéy pracy, udały się do przemysłu, i tam znalazły korzystnieysze zatrudnienia. Niegdyś Normandya była napełniona ludźmi utrzymuiącemi się z roboty pończoch na drutach, lecz ci nie zyskiwali tyle nawet, aby ie sami nosić mogli. Dziś

gdy się upowszechniły warsztaty, nikt w Normandyi boso nie chodzi.

Mogę wam ieszcze przytoczyć większy dowód i przykład zdarzony w kraiu, w którym zamiana siły ludzkiéy na siłę machin, przyczyniła się w krótkim czasie do wielkiego postępu w przemyśle.

Słyszeliście zapewne, że Angliia ze wszystkich oświeconych kraiów naywięcey ma ubogich, i że ci są przywiedzeni do tego stanu niedostatkiem robót przez machiny odiętych. Ludzie nayuczeńsi dzielili ten błąd, pomimo tego że był zbiiany przez wielu biegłych polityków (1).

Starałem się od lat kilku, rozumowaniem i rachunkiem okazać (2), iak daleko utrzymuiący to zdanie miiaią się z prawdą. Lecz naysilnieysze dowody skoro się przeciwią mniemaniom upowszechnionym, i przesądom zastarzałym, nie mogą korzystnie działać na umysły. I w takim razie sam tylko skutek i doświadczenie naysilniey mówić mogą. Szczęściem dla nas, iż w przedmiocie machin i ubogich, mogę przytoczyć tego rodzaiu dowody, które spodziéwam się, znaydziecie zupełnie przekonywaiącemi.

Parlament Angielski polecił spisać w każdém

---

(1) Do pierwszego ich rzędu policzyć winienem moiego towarzysza JP. B. Say.

(2) Szczególnie w mowie, *o pożytkach przemysłu i machin, we Francyi i Anglii*, czytanéy na posiedzeniu ogólném czterech Akademiy Instytutu francuzkiego, d. 24 Kwietnia 1821 roku.

hrabstwie liczbę ubogich, i wszystkie summy przeznaczone dla nich z podatku zwanego daniną dla ubogich (*taxe des pauvres*). Ten spis zrobiono w czasie woyny i pokoiu. Obrachowano potém wszystkie hrabstwa, tak co do ilości ubogich, iak i co do summ im wypłacanych; i tego rachunku wypadki z woli rządu drukiem ogłoszone zostały. Przebiegaiąc one z uwagą, dostrzegłem z wielkiém podziwieniem, iż tym podatkiem dla swoich ubogich, naywięcéy były uciśnione hrabstwa rolnicze, a naymniéy te gdzie kwitnął przemysł, i gdzie zdawało się, iż wynalezione machiny pozbawiały pracy i sposobu do życia wielu rzemieśników.

W czasie woyny w roku 1811, w dziewięciu hrabstwach rolniczych każdy mieszkaniec płacił dla ubogich średniego podatku, *dwadzieścia dziewięć* franków od głowy.

W téyże epoce, dziewięć hrabstw rękodzielnych płaciły dla ubogich *po dwanaście* franków od osoby

W czasie pokoiu, w roku 1821, dziewięć hrabstw rolniczych płaciły po *dwadzieścia i ieden* franków od osoby; a dziewięć hrabstw rękodzielnych nie płaciły iak po *dziesięć* franków od głowy.

Te przykłady dowodzą wielkiéy użyteczności machin, tak dla rzemieśników iako i dla klassy ubogich; dowodzą mówię: iż nie są to rzemieśnicy ani ubodzy z hrabstw rękodzielnych, którzy udaią się do hrabstw rolniczych dla samego wyżywienia się, lecz przeciwnie są to wyrobnicy przychodzący ze wsi do miasta, dla zna-

lezienia sposobu do życia, którego im stan rolniczy dać nie mógł.

Wyznaię iż czułem konieczną potrzebę przekonania o tém was i siebie samego. Bo nieśmiałbym wykładać nauki któréy wzrost byłby w czémkolwiek szkodliwy dla społeczności; zrzekłbym się rozszérzać wynalazki, gdyby te były więcéy zaszczytne dla rozumu iak pożyteczne dla dobra ludzkości. Lecz obudza wemnie odwagę to przekonanie, iż prawdy umieiętności są naydzielnieyszémi środkami do ulepszenia bytu, i podniesienia godności wszystkich klass mieszkańców.

Dowiodłem już, iż w Anglii od początku tego wieku, chociaż klassa rzemieśnicza co do liczby osób powiększała się znacznie, coraz iednak mniéy potrzebowała zasiłku od możnieyszéy klassy mieszkańców; pozostaie mi ieszcze okazać, na czém zależała odmiana losu i bytu moralnego ludzi uprawiaiących przemysł. Spodziéwam się obudzić przez to, w obywatelach żyiących z własnoręczney pracy, szlachetną żądzę ubiegania się o wyższość w każdym rodzaiu z Angielskim narodem. Przykłady które przytoczę, będą mogły służyć za wzór do naśladowania w warsztatach, naczelnikom naypiérwszych rękodzielni, zaszczycaiącym dziś tę lekcyą obecnością swoią.

Dawniéy w wielkiéy Brytanii klassa rzemieśnicza, równie iak i klassy wyższe, oddawała się zbytkowi napoiu, który zarażał i poniżał wszystkie

urzędy i stopnie, idąc od generałów do prostych żołniérzy, od milordów do artystów.

Dziś, wada ta nie tylko zmnieyszyła się znacznie w klassach ludzi lepiéy wychowanych, lecz prawie zniknęła w stanie tych artystów, którzy uczuli potrzebę oświecenia się.

Szczególnie ta poprawa postrzegać się daie w rzemieśnikach używanych do roboty machin; umieiących czytać, pisać, i rachować; i z których większa część zna początki Geometryi, i wiele zasad Mechaniki.

Za ustąpieniem nałogu piiaństwa przyszło wiele innych moralnych korzyści. Rzemieśnicy zaczęli bydź rządnymi i przewiduiącymi nadal. Przekonawszy się iż praca może im wystarczyć na utrzymanie się teraźnieysze i przyszłe, i że nie w każdey porze mogą znaleźć robotę, i bydź dobrze płatnymi, że nakoniec wiek słabość lub kaléctwo może ich uczynić nie zdolnymi do pracy; aby więc zaradzić wcześnie niedostatkowi, postanowili, w czasie korzystnieyszym dla robot, umieszczać resztę swoich zasług w bankach oszczędności. Odtąd widzimy iuż ich lepiey ubiéraiących się niż dawniéy; widzimy więcey staranności w odzieniu, i więcéy czystości w bieliźnie. Niemniéy ich moralność udoskonaliła się. Maią więcéy rostropności, umiarkowania i przezorności. Słowem są ludźmi we wszystkich względach lepszymi. Ożywieni szlachetną myślą zaradzania sami potrzebom swoim: postanowili wyrzec się na

zawsze zasiłków żebractwa, a nawet i wsparcia udzielanego z podatku dla ubogich.

Pilni dostrzegacze uważali, iż w Londynie żaden z robotników użytych do rzemiosł nie zniża się do proszenia iałmużny, a tém bardziey nie cierpi tego poniżenia w żonie lub dzieciach swoich. Otoż ta szlachetna duma, umieiąca raczey wytrwać w niedostatku i niewygodach życia, iak ściągać rękę po niezapracowany zasiłek, tłómaczy łatwo przyczynę, dla czego w Londynie, gdzie żywność i pomieszkanie są tak drogie, gdzie obok tak wielkiego zbytku gromadzi się wszelkiego rodzaiu nędza; podatek dla ubogich nie dochodzi nawet połowy tego, iaki iest pobierany w bogatszych hrabstwach rolniczych.

Rachunek parlamentu nie iest ieszcze zupełnie ukończony, lecz część iego iuż ogłoszona drukiem, przedstawia nam względem ulepszenia klassy rzemieśniczéy autentyczne wiadomości zasługuiące na całą naszą uwagę.

Oto iest treść odpowiedzi na zapytanie uczynione od rządu, iednemu z naypiérwszych fabrykantów machin w Londynie:

«Od lat trzydziestu, mówi P. Galloway, sposób myślenia i charakter rzemieśników angielskich bardzo znacznie iest ulepszony. Ich postępowanie stało się tém przykładnieysze, im więcéy rozwinął się ich rozum. W moich warsztatach, mówi daléy ten znakomity mechanik, taki zaprowadziłem zwyczay. Ponieważ kierunek moich robot zależy na dobrze zrozumianych planach i opisach, więc rze-

mieśnik nieumieiący czytać i pisać używany do nich nie bywa. Jeżeli który udaiący się do rzemiosła wyzna iż nie ma téy nauki, wtedy nie zapytuiąc się go więcéy, oświadczam iż przyięty nie będzie. A gdy posiada i iedno i drugie, badam go ieszcze kto iest? skąd przychodzi? i iaką stawia rękoymią za swóy charakter?; skoro na te zapytania dostatecznie nie odpowie, równie przyięty nie bywa.»

Było to zapewne skutkiem rozsądnéy fabrykanta metody, iż wszyscy rzemieśnicy pod iego kierunkiem zostaiący sprawowali się przyzwoicie, i z takiém umiarkowaniem, iakie przystoi ludziom naylepiéy wychowanym. Nie pozwala on w swoiéy fabrycе używać wyrazów nieprzystoynych lub grubiiańskich. Rzemieśnicy sami wskazuią na karę pieniężną spółtowarzyszów zle postępuiących. Te prawidła ulepszały stopniami ich charakter; a doświadczenie bez wyiątku dowiodło, iż rzemieśnicy więcéy maiący nauki, więcéy mieli moralności, i ściśléy wykonywali polecone sobie przepisy; nieuki zaś przeciwnie, byli zawsze krnąbrnémi, nieposłusznémi, i trudnémi do prowadzenia.

« Moi rzemieśnicy, mówił daley, nie udaią się po zasiłek do podatku dla ubogich. Uważaią za hańbę dla siebie odbierać podobną iałmużnę, póki maią zdrowie i zatrudnienie. Z resztą ofiara ze wspomnionego podatku, w warsztatach tego fabrykanta staie się niepotrzebną. Zbiera on fundusz służący do wspierania ich w słabości i

wszelkich innych przypadkach, sposobem oszczędnieyszym: to iest odtrąca 12 *soldów* na tydzień z pracy każdego rzemieśnika; i kiedy który z nich zachoruie, odbiera z tego funduszu 25 franków na tydzień.

Prości robotnicy płacą tylko połowę téy składki, odbieraią też połowę tego co pierwsi w tygodniu, kiedy są słabymi. Każdego roku we święta Bożego Narodzenia wybieraią Inspektorów do obrachowania kassy oszczędności; i skoro pokaże się większy przychod niż wydatek, przewyżka dzieli się między robotników, w stosunku do summ iakie po kassy zasiłkowéy wnieśli. Samo więc ustanowienie téy klassy w warsztatach o których mówimy, daie iuż im wyższość nad innemi tego rodzaiu rękodzielniami, które podobnéy kassy nie maią.

Chcemyż powziąć wyobrażenie o korzyściach, iakie fabrykant trudniący się tak gorliwie losem, nauką i ulepszeniem bytu swoich rzemieśników, odnosi ze swych starań prawdziwie zaszczytnych dla ludzkości? Dosyć nam będzie przytoczyć iedno zapytanie, uczynione mu przez komitet rządowy do którego był przywołany.

«Jakim sposobem przymuszasz WPan swoich rzemieśników do pełnienia podiętych obowiązków, kiedy ich wykonywać nie chcą? Od lat dwunastu, odpowiedział, nie mamy z sobą żadnego w tym rodzaiu sporu, chociaż w przeciągu tego czasu, miałem do 1,500 robotników w moich warsztatach». Ta odpowiedź iest naypięknieyszą pochwałą prawi-

deł, których P. *Galloway* trzyma się w nauce i zarządzaniu robotami swoich rzemieśników.

Wiele innych fabryk znayduiemy prowadzonych z tąż samą rostropnością, któréy wszędzie równie pomyślne widzieć się daią skutki. Są iednak niektóre zakłady co do tego względu źle kierowane: zachowały one dotąd wiele wad i zwyczaiow, których się trzymano w warsztatach angielskich przed 30 lub 40 laty. Lecz wady te poprawia prędko dobry przykład, a nawet i samo ich niepowodzenie. Przyydzie wkrótce ta epoka, kiedy przemysł angielski prowadzić będzie swoich rzemieśników mocą przekonania i szlachetnych uczuć, a nie boiaźnią lub przesądem.

Zastanowmy się teraz nad klassą rzemieśniczą pod względem postępu naukowego.

W roku 1817 zwiedzaiąc Szkocyą, z podziwieniem znalazłem w téy klassie ludzi powszechnie rozszerzone światło. Przytoczyłem w innych moich pismach liczne tego przykłady, usiłuiąc zwrócić niemi uwagę publiczną szczególnie na iednę z instytucyy, która mi się zdała nayważnieyszą: a tą iest szkoła teoryczna sztuk mechanicznych i chemicznych, przeznaczona nie dla samych tylko naczelników warsztatów, i zamożnych rękodzielników, lecz nadewszystko dla rzemieśników prostych. Wystawiłem korzystne skutki téy instytucyi mówiąc o przemyśle miasta Glasgowa (1).

---

(1) Uwagi poczynione przezemnie w tym przedmiocie, od

Wzór podany przez instytucyą andersońską w Glasgowie, przyięły iuż miasto Londyn, Edimburg, Aberdeen, Leeds, Manchester, Birmingham, Newcastel, Liwerpool, Lancaster; i przyymą go następnie wszystkie miasta wielkiéy Brytanii.

Rzemieśnicy angielscy przekonywaią się teraz codziennie o wielkiéy użyteczności nauk teorycznych w robotach praktycznych. Mówmy więc to, i powtarzaymy bardzo często, że naywiększa ich liczba umie czytać, pisać, i rachować; że wielu iest zdolnych odrysować dokładnie przedmioty lub machiny które robią, podać sposobem geometrycznym ich *elewacyą*, plan, i przecięcie. Czytaią oni dzieła peryodyczne tyczące się właściwie rzemiosł; i dzieła techniczne ogłaszane w arkuszach z których ieden kosztuie 2, 4, lub 6 *sous* na tydzień. Przytoczę tu szczególnie *Magazyn* mechaniczny którego wychodzi 20 kartek na tydzień, i Dziennik chemiczny wychodzący także w poszytach z 20 kartek, przedaiących się równie za niską cenę.

Doktor Birbeck professor Mechaniki w instytucie andersońskim, zaprowadził piérwszy do wielkiéy Brytanii instrukcyą teoryczną zastosowaną do klassy rzemieśniczéy. Prospekt iego kursu otworzonego w tym przedmiocie w Glasgowie, zawiera wie-

---

r. 1817. przełożone na ięzyk angielski, i powtórzone w wielu pismach peryodycznych, daly poznać w Anglii, ważność instytucyi andersońskiey Glasgowa, i nauki w niéy wykładanéy dla ludu.

le głębokich uwag i pożytecznych zamiarów, które zasługuią abym ie w tém mieyscu przytoczył. Moiém będzie usiłowaniem uskutecznić z wami to, co uczony professor szkocki tak szczęśliwie wykonał ze swoimi uczniami.

«Chcę, mówi on, otworzyć kurs elementarny dla artystów, i rozszerzyć go w następnych latach' ieżeli odpowie życzeniom osób dla których iest przeznaczony.

W ciągu lekcyi wyłożę mechaniczne własności ciał stałych i płynnych, poparte licznemi doświadczeniami. Starać się będę tłómaczyć ie sposobem iak nayprostszym i w przykładach naypotocznieyszych, abym przez to dotykalnie, że tak powiem, dał uczuć ogólne prawidła nauki. Zastosuię móy wykład tak do poięcia osòb pracuiących w warsztatach mechanicznych, którym ubóstwo niedozwoliło w młodych latach nabyć żadnéy teoryczněy wiadomości, iak i do tych którzy, w dalszym wieku pozbawieni często możności wyżywienia siebie i swoiéy familii, nie byli tém bardziey w stanie nabywać za opłatą nauki, do iakiey mógł ich prowadzić wrodzony gust, geniiusz, albo ciekawość nie przytłumiona żadnym niedostatkiem.

«Nie pochlebiam sobie, iż nauka wykładać się maiącego kursu doprowadzi koniecznie artystę do ważnych odkryć stosownych dla iego powołania. Wiem dobrze, iż głównieysze wynalazki i ulepszenia w różnych częściach sztuk mechanicznych były dotąd, i będą zawsze owocem rozważania błędów

praktycznych, i poprawiania ich sposobami teorycznémi, stwierdzonémi także doświadczeniem praktycznén. Lecz przekonany iestem, że rzemieśnik tém więcéy polubi rzemiosło, skoro do niego powracać będzie z wiadomościami nabytemi w teoryi, nad którą rozmyślał w czasie wolnym od zatrudnień. Równie przyznać potrzeba, iż artysta większey doświadcza przyiemności w wykonaniu iakieykolwiek machiny, kiedy zna nie samą tylko *manipulacyą* robót, lecz ich zasady i przyczynę. Często sam doświadczyłem, iż do takiey pracy rzemieśnicy przystępowali śmieléy i ochotniéy, do iakiey byli nauką gruntownie przysposobieni.

« Może kto poczyta te lekcye za mało ważne, może nawet uzna za nieużyteczne, iuż to ze względu na rozmaitość w nich obiętych przedmiotów, iuż dla tego, iż słuchacze zgromadzeni na te lekcye nie maią ani dosyć zdolności ani tyle usposobienia, aby za pomocą wykładanych im zasad elementarnych potrafili obiąć niezliczone badania znakomitych filozofów, które rozszerzyły granice teoryi. I chociaż wygurowaney uczoności duma potępia te wiadomości iako powierzchowne; chociaż mocno przekonany iestem iż lud w całey massie nie może przyiąć głębokiey instrukcyi; nie waham się iednak przepowiedzieć, iż każde szczęśliwe usiłowanie stanie się użyteczne dla społeczności, kiedy mieć będzie za cel rozszerzenie światła tych wielkich dzieł, których wszyscy czytać nie mogą; i kiedy to światło przyświecać będzie nawet wieyskim lepiankom, i nayu-

boższym sklepom; kiedy nakoniec wysokie prawdy z swoiey niepłodnéy spekulacyi zniżą się do użytecznej czynności.»

Doświadczenie dwudziestu czterech lat okazało dostatecznie ważność tych zamiarów i ich niemylne skutki; rzemieślnicy miasta Glasgowa sławni są dziś w wielkiey Brytanii nauką, i biegłością w robotach.

Przekonany iestem, iż sposób podobny nauki stosuiąc do ludu francuzkiego, otrzymać można korzyści większe i prędsze nawet. Bo któż artyście francuzkiemu odmówić może zdolności lub daru prędkiego poięcia? Przeświadczyłem się sam o tych zdolnościach, kieruiąc przez długi czas robotami w nayczynnieyszych naszych arsenałach.

Rzemieślnicy których kształciłem, pomagali mi w wykonaniu doświadczeń teorycznych nad siłą drzewa, iakie czyniłem iuż dla własnych dociekań, iuż dopełniaiąc zlecenia rządu w Toulonie, Corfou, i Dunkierce. Ci rzemieślnicy poymuiąc dokładnie wyłożone im zasady geometryczne i mechaniczne, tak dalece wprawili się w uwagę i nałog myślenia, iż często wydoskonalali praktyczne sposoby które im pokazałem. Przyczynili się oni do pożytku moich doświadczeń, i robót wielu innych inżynierów, których tu mógłbym przytoczyć. Co dowodzi, iż rzemieślnicy francuzcy nie ustępuią zagranicznym, ani w poymowaniu zasad umieiętności, ani ich zastosowaniu.

Robotnicy których użyłem ia i towarzysze moi

w czasie ostatniey woyny, nie byli to ludzie z dzieciństwa przykładaiący się do iednego szczególnie rzemiosła; lecz byli to rzemieśnicy wybrani losem, lub przez konskrypcyą; byli to prości stolarze, cieśle, slusarze, i kowale, umieiący tylko grube roboty zdarzaiące się po małych miasteczkach, lub po wsiach.

W wieczor uczyliśmy ich, czytać i pisać, a w dzień rysować okręty. Wiecież Mości Panowie, iakie były korzyści tych starań podiętych przez dawnych uczniów szkoły politechnicznéy? oto:

W czasie ostatniey woyny którą Francya prowadziła z Angliią, kiedy inżynierowie morscy odebrali z konskrypcyi sześć tysięcy robotników, nic więcey nie umieiących prócz grubych robot; w rok potém ci sami robotnicy poiąwszy wykładaną im przez nas naukę, stali się innymi ludźmi, stali się zdolnymi do rozwinięcia nayobszernieyszych robot. W samym iednym porcie Antwerpii, zbudowali flottę całą; wystawili razem dwadzieścia cztery okrętów o dwóch i trzech mostach; a we cztéry lata późniéy, widziano dwadzieścia okrętów iuż pływaiących, a dwadzieścia innych na warsztatach.

Woysko lądowe potrzebowało naszéy pomocy; ci tedy sami rzemieśnicy wśród nieprzyiacielskiego ognia wystawili między Esslingen i Wagram, na Dunaiu most służący do przeprawy wielkiéy massy woyska. Ogromna ta praca odbyła się z zimną krwią, z dokładnością matematyczną, i z pośpiechem, iakich tylko możnaby żądać od ludzi naybie-

gleyszych pracuiących w zaciszy, i wolnych od wszelkich niebeśpieczeństw.

Otoż Mości Panowie, co inżynierowie morscy zrobili dla sztuki żeglarskiéy, sposobiąc do niéy sześć tysięcy ludzi wybranych z nayposolitszego stanu, w różnych departamentach; to samo i my z równym pożytkiem zdziałać możemy dla sztuk cywilnych.

Nim rzucimy okiem na wypadki, iakie pociągnąć za sobą może taki postęp w oświecaniu wszelkich klass przemysłowych; powiemy tu tylko, iż nauka udzielona ludziom obdarzonym rzadkim geniuszem podaie sposobność rozwinięcia ich talentu; powiemy także, że ci ludzie przez swoie odkrycia mechaniczne mogą mieć zbawienny wpływ na dobro swoiego kraiu.

Aby zmienić postać iednéy gałęzi przemysłu, aby otworzyć dla handluiącego ludu nowe źródła bogactw i szczęścia, dosyć było częstokroć wydoskonalić iedno narzędzie, lub iednę tylko machinę. Skoro dway rzemieśnicy holenderscy wynaleźli teleskop, nastąpiły wkrótce nowe na niebie odkrycia: postrzeżono odległe planety; poznano prawa układu świata; podano nowe sposoby obserwacyy dla żeglarzy: słowem mocą iednego w mechanice odkrycia, umieiętność, sztuki, i handel wzięły popęd i wzrost niespodziewany.

Watt udoskonala machinę parną, a to iedno udoskonalenie posuwa olbrzymim krokiem przemysł angielski. Machina ta zastępuie dziś siłę 300,000

koni, albo 2,000,000 ludzi zdrowych i mocnych, którzyby bez odpoczynku i snu, dzień i noc pracowali około pomnożenia bogactw kraiu trzy razy mnieyszego od Francyi.

Perukarz wynayduie, albo przynaymniéy używa machiny do przędzenia bawełny; to iedno odkrycie podnosi do wysokiego stopnia przemysł angielski. W piędziesiąt lat po tym wielkim wynalazku, więcéy niż miliion Anglików znayduie zatrudnienie, wprost lub ubocznie zależące od działania téy machiny. Nakoniec, Angliia wywozi z kraiu za cztéry miliiony franków bawełny, przędzonéy lub tkanéy cudną sztuką Mechaniki. Indya, która przez tak długi czas miała wyższość nad Europą, która od trzech tysięcy lat zalewała zachód swoiémi płodami, i która wyczerpywała skarby europeyskie; Indya mówię, nawzaiem zwyciężoną została.

Żeglarz idzie szukać bawełny do Azyi, przynosi ią z kraiów o cztéry tysięcy mil odległych, i przerabia za pomocą machiny Arckwrighta; tak przyrobioną przenosi na wschód w mieysca także na cztery tysiące mil oddalone, a pomimo straty czasu, pomimo ogromnych nakładów na podróż ośmiu tysięcy mil, bawełna wychodząca z warsztatów angielskich, iest ieszcze tańszą od bawełny indyyskiéy przędzonéy i tkanéy ręką, w bliskości tych mieysc które ią wydaią, lub gdzie przedawaną bywa; tak to iest wielka potęga wzrostu Mechaniki! ......

Teraz Mości Panowie, odważam się powiedzieć ludziom którzy w klassach rzemieśniczych sama

tylko widzą machiny: iż znam machinę dzielnieyszą ieszcze od machiny Watta; znam dowcipnieyszą i łatwieyszą do udoskonalenia niż machina Arckwrighta. Świat cały nie ma dwudziestu tysięcy machin Watta, a dziesięciu tysięcy machin Arckwrighta; otoż znam rodzay machiny któréy modelów znayduie się na ziemi tysiąc milionów. Machiny parne całego świata, nie wystawuią siły większéy nad siłę czterystu tysięcy koni; ia znam machinę która mnogością swéy siły wyrównywa mocy stu milionów koni. Jakaż to iest machina?... Mogęż ią przyzwoitym wymienić wyrazem?... Jest to człowiek.

To iedno porównanie okazuie dostatecznie materyalną i pieniężną korzyść, która wypływa z udoskonalenia dzielnéy i tworczéy władzy rozumu ludzkiego; pokazuie ią nawet w oczach tych istot dumnych, które rękodzielników uważaią za machiny lub pracowite bydlęta.

Lecz wynioślеysze uczucia zaymować powinny rząd, przyiaciela ludzkości, i dusze natchnione religiią; one widzieć powinny we wszystkich klassach towarzystwa, ludzi śmiertelnych wezwanych od Twórcy Świata, do przeznaczeń przyszłych, wiecznych, i szczytnych!

Pomiędzy tylą narodami tak różnemi co do charakteru, usposobienia umysłowego lub fizycznego, narod francuzki należy do rzędu tych, których przyrodzenie nayszczodrzey uposażyło. Czynność wrodzona prowadzi go szybkim krokiem do wykonania naytrudnieyszych przedsięwzięć. Mieszkańcy wszystkich klass oświeconych lub nieoświeconych,

maią dar prędkiego poięcia; w przedsięwzięciach pełni są odwagi, która się wzmaga trudnością i niebespieczeństwem samém. Zbywa nam może na wytrwałości w tenczas szczególnie, kiedy powodzenie nie uwieńcza zaraz usiłowań naszych. Lecz i z tego względu byłoby rzeczą niesłuszną nie uznać, iż nasz charakter narodowy znacznie się polepszył od lat czterdziestu. Ludy w tém są podobne do poiedynczych osób, iż doyrzewaią w przygodach i wielkich nieszczęściach; skoro więc narod przychodzi do świetności, to iuż dowodzi, iż przestał bydź lekkomyślnym.

Dziś Mości-Panowie, Francya w stanie moralnym mieszkańców, i w źródłach swoiéy ziemi znayduie wszystko, co iéy dać może piérwszeństwo między narodami znakomitémi przemysłem, oświatą i potęgą. Lecz do nabycia téy wyższości, potrzeba nam ciągu i wytrwałości w pracy, a pracy umysłu i ciała; potrzeba ią rozdzielić między wszystkie klassy mieszkańców, między uczonych i prostych rzemieśników: piérwsi niech pomnażaią massę wynalazków, i niemi kieruią; drudzy niech się uczą ich teoryczne odkrycia praktycznie sprawdzać, i udoskonalać.

Przebiegaiąc ten zawod nie traćmy z uwagi, iż mamy nieustannie walczyć z narodem nayprzemyślnieyszym, z narodem czynnym, uporczywym w pracy, i który nie łatwo nad sobą dopuści zwycięztwa; z narodem który w iednéy chwili naszego uśpienia, może wszystkie nad nami otrzymać korzyści. Mó-

wiłem iuż wam dosyć o tym narodzie; powiem ieszcze więcéy, abym pokazał naturę i rozległość tych prac, które walcząc z nim macie przedsięwziąć i dokończyć. Usiłuymy poznać na czém zależy potęga tego królestwa, które nie przestaie z nami walczyć w pokoiu i woynie. Staraymy się nadewszystko, abyśmy, uniesieni fałszywym patryotyzmem, nie mylili się ani względem siebie ani względem naszych zapaśników.

Mniemaliśmy, iż okryiemy obelgą Angliią, gdy powiemy, iż wszystkie zwycięztwa otrzymywała nie tak walecznością swoiego oręża, iak siłą pieniędzy, któremi pobudzała przeciw nam obce narody. Lecz to samo twierdzenie czyż nie uznaie złota za siłę woienną? To zaś złoto iak otrzymuie Angliia? Wydobyważ ie z min swoich? — Bynaymniéy, gdyż nie ma u siebie kopalni wydaiących ten metal. Wyciągaż to złoto z podbitych zamorskich kraiów? — Tak sądziliśmy wprawdzie, lecz mylnie. Nigdy bowiem Indya ani Ameryka daniną swoią i podatkami nie wzbogaciły skarbu Wielkiéy Brytanii.— Cóż więc było nigdy niewyczerpaném tego skarbu źródłem? Oto przemysł narodowy ożywiony pracą.

Wyznać potrzeba, iż cztérnaście milionów Anglików i Szkotów więcéy maią przemysłu, i więcéy wyrobionych płodów przedaią za granicą, niż trzydzieście lub cztérdzieście milionów mieszkańców lądu stałego. I dla tego to cztérnaście milionów Anglików i Szkotów mogło z korzyścią walczyć w cza-

sie woyny i pokoiu, z przewyższaiącą liczbą przeciwników swoich.

Jeżeli mi kto zarzuca, że zbyt wynoszę przemysł angielski, lub że zbyt poniżam przemysł innych narodów, niech sądzi o miłości moiéy dla kraiu, i z uwag które wam teraz śmiem przekładać, i z pobudek które mną kieruią.

Oddalmy od nas czcze poklaski mowców i pisarzy, którzy dla zniewolenia umysłu słuchaiących, poświęcaią prawdę pochlebstwu; oddalmy ie z naszych towarzystw, z naszych publicznych zgromadzeń, i warsztatów. Nie masz rodzaiu wyższości, któréyby nam oni nie przypisywali. Powtarzaią aż do unudzenia, iż iesteśmy piérwszym w świecie Narodem. Mamy bez wątpienia wszystko, abyśmy nim byli; lecz w téy chwili, tak od tego dalecy iesteśmy, iż się obawiam, czy nas nie przewyższyła, a nawet czy nadto wiele nie przewyższyła Angliia.

Angliia zaczyna ważną epokę otwieraiącą iéy drogę do nowych przeznaczeń, do powodzeń świetnieyszych nad te, iakie miała dotąd w pokoiu i w woynie.

Dziś Mości Panowie, w Wielkiéy Brytanii, cała klassa przemysłowa do pomyślnieyszego iest powołana losu; wyrwano ią ciemnocie i machinalnym robotom; podano iéy sposobność poznania zasad i zastosowania umieiętności, których chciwym nabywa umysłem, nie dla tego że ie udziela ręka ofiary lub łaski, lecz że sama czuie ważność tak nieocenionych darów; i tą ożywioną pobudką nie szczędzi własnych kosztów na nabycie światła.

Zatrzymaymy się trochę nad tym widokiem, którego nam dotąd żaden nie wystawił naród. Rzućmy okiem na przyszłość, nie sięgaiąc nawet zbyt odległych czasów. Nie trzeba badać co nowa nauka zaprowadzona do Anglii zdziała za lat pięćdziesiąt lub sto; spytaymy się tylko iakie przyniesie korzyści za lat dwadzieścia.

Pozwólmy że instrukcya teoryczna rzemieślników nie uczyni większego postępu; chociaż w każdym miesiącu znayduiemy nowy tego postępu przykład. Widzimy iż szkołę dla rzemieślników otworzył Londyn, Edimbourg, Glasgow, Aberdeen, Birmingham, Manszester, Lancaster, Leeds, i Newcastel. Daymy że z tych miast wyydzie co rok usposobionych pięć tysięcy artystów.

W latach dwudziestu, Wielka Brytaniia liczyć będzie sto tysięcy artystów, posiadaiących zasady teoryi potrzebne do przemysłu. Z tych stu tysięcy ludzi, pozwólmy że wielu zapomni nabytéy nauki, i wielu okażą się nie zdolnymi do iéy użytecznego zastosowania. Lecz artyści, których przyrodzenie uposażyło szczęśliwym darem kombinowania liczb, figur, albo sił, mieć będą w ręku, że tak powiem dzwignią dla ich geniuszu, sprawuiącą wielkie i zadziwiaiące skutki.

Trzy miasta, Ateny, Florencya, i Genewa, ani tak ludne, ani tak rozległe iak iest Rouen, Lyon, Nantes, Bordeaux, Marsyliia, i Strazburg, stawszy się siedliskiem wielu mędrców, wielu uczonych, wielu biegłych artystów, zostały przedmiotem podzi-

wienia dla starożytności, dla wieków średnich, i teraznieyszych: nie dla tego iednak, aby przyrodzenie było płodnieysze w wysokie dowcipy nad brzegami morza egeyskiego, rzeki Arno, i ieziora Leman; lecz że tam oświata więcéy upowszechnioną była.

Ale instrukcya w Atenach, Florencyi, i Genewie nie była nigdy udziałem nayniższych klass mieszkańców, lecz rozlewała tylko dobroczynne światło na kilka tysięcy wybranych obywatelów.

Wielka Brytania liczy naymniéy cztéry miliony robotników w swoich warsztatach, którzy są wszyscy powołani do nowey nauki teorycznych umieiętności; każdy więc z nich, czuiący w sobie szczególną zdolność do praktycznego stosowania naukowych prawideł, może odtąd za małą opłatą, w godziny wolne od robot, nabywać sposobów wykonywania tychże robót z większą dokładnością, z większym pożytkiem i udoskonaleniem umysłu.

Smiało przepowiedzieć mogę, iż nowa instrukcya udzielona angielskiemu ludowi, podniesie przemysł we wszystkich niemal odnogach, w krótkim czasie do niezrównanego stopnia udoskonalenia. Z tego bowiem co ten naród zdziałał, łatwo osądzić co ieszcze zdziałać może.

Dotąd w Szkocyi nauka dla ludu ograniczała się czytaniem, pisaniem, i Arytmetyką. Lecz te proste wiadomości były powszechne, i wyprowadzały z nayniższéy klassy ludzi nayświetnieysze talenta, które unieśmiertelniały imie Oyczyzny, i stawiały ią na

czele narodów idących szybkim krokiem w postępie nauk, sztuk i umieiętności.

Blak professor w Glasgowie, stwarzaiąc chemią pneumatyczną przygotował nieźliczone usługi, które ta umieiętność przynosi dla przemysłu.

Smith professor w Edymburgu, przeistoczywszy stan ekonomii polityczney, przygotował wielką zmianę w tym czasie, dla praw handlowych swoiego kraiu.

Watt inżynier Szkocki, i rzemieśnik narzędzi matematycznych, udoskonaliwszy machinę parną, zrobił z niéy naydzielnieyszą i nayużytecznieyszą siłę, dla teraźnieyszych sztuk i rękodzieł.

Uważcie dobrze Mości Panowie, że ci wszyscy wynalazcy wyszli z klassy przemysłowey; kiedy dawniéy wyższe tylko stany duchowne i świeckie wydawały ludzi znakomitych wynalazkami, i przyczyniaiących się do postępu ludzkiego rozumu. Takiemi byli duchowny Roger Bacon, i Lord Napier, z których piérwszy wynalazł proch strzelbowy, a drugi logarytmy: dwa te wielkie odkrycia zmieniły postać prac matematycznych, i stan moralny społeczności.

Otoż śmiem przepowiedzieć, iż za lat dwadzieścia, zdobycze przemysłu i umieiętności w Szkocyi i Anglii, przewyższą wszelkie zdobycze upłynionych wieków, które tak wiele przyczyniły się do powodzeń angielskiego narodu.

Teraz zapytaymy się siebie, czy chcemy bydź wyścignieni, w tak obszernym zawodzie nauki? ..

lub czy chcemy iśdź tą samą drogą, abyśmy, ieżeli iest podobna, mogli przewyższyć ten wielki narod, którego przyrodzenie zdaie się, stworzyło na to, aby z nami walczył we wszystkich rodzaiach chwały?...

To com powiedział, o usposobieniu klassy ludu francuzkiego, dostatecznie okazuie, iak iest rzeczą łatwą nauczać prostych rzemieśników w narodzie, którego umysł z natury iest żywy i przenikaiący; i którego pamięć iest zdolną tak wiele rzeczy ogarnąć i zatrzymać!

Do was teraz wszystkich Mości Panowie tu zgromadzonych, zwracam mowę moię. W was pokładam wielkie nadzieie oyczyzny. Was w imieniu iéy wzywam, abyście się przyczynili do iéy pomyślności i bogactw, polepszaiąc tém samém wasz byt, i wasze szczęście; abyście pomnożyli iéy potęgę i świetność, doskonaląc siły waszego rozumu i ciała. Oby móy głos przeniknął do dusz waszych, i obudził w nich te szlachetne poruszenia, te głębokie uczucia, które stwarzaią odwagę, moc, i wytrwałość! Od was wymaga przemysł francuzki abyście mu z siebie dali przykład. Jesteście wyborem klassy pracowitéy w stolicy wielkiego i potężnego królestwa; stańcie się więc wyborem rzemieśników całego świata, łącząc pracę umysłu z pracą ciała. Jdzie tu o nową walkę. Widziano was często zwyciężaiących naywaleczniеysze narody; pokazaliście nie raz na placu bitwy, iż wychowańcy rękodzielni naszych umieią władać orężem woyny, i narzędziem

chwały. Dziś staraymy się tylko, kierować dobrze narzędziem bogactw i pokoiu.

Patrzcie na zgromadzonych tu nayznakomitszych Geometrów, Astronomów, Chemików i Fizyków, którzy w zawodzie nauk odnieśli tyle tryumfów, równie świetnych dla was, iak chlubnych dla Francyi. Patrzcie na wzorowy przykład waszych nauczycieli i waszych ojców, którzy byli założycielami naypięknieyszych w kraiu rękodzielni; i których nayiększa liczba, równie iak i wy, zaczynała żyć z pracy rąk swoich: dziś, dzięki niech będą ich rozumowi, kieruią tysiącem rąk waszych; dziś wskazuią drogę, którą prowadzić was powinna chwała, i sprawiedliwa duma. Wszyscy ci [w różnych zawodach celuiący mężowie, iednego są ze mną zdania, i iednych nadziei; które mnie i wam uskutecznić należy. Wykonam z moiey strony wszystko, co mi nauka i słabe doświadczenie dozwoli.

Przed każdą lekcyą wydrukowany będzie program, wykazuiący krótki wykład zasad nauki, i ich użyteczne zastosowanie; które, ważną iest rzeczą, abyście na zawsze zachowali w pamięci.

Program ten posłuży wam do przygotowania się na lekcye następne, i do przypomnienia z nich w każdym czasie głównieyszych wiadomości.

Kosztować was będzie, dwa *sous* takowy program, który w pół godziny przed zaczęciem lekcyi u drzwi Konserwatorium przedawany będzie. Zbiór tych programmatów, stanie się pomocny dla osób chcących podobny kurs wykładać; znaydą bowiem w nich

sposób postępowania w nauce zupełnie rozwinięty, i do naśladowania łatwy.

Dziś Mości Panowie Francya liczy 4,000 inżynierów lub oficerów, których szkoła politechniczna wykształciła do służby woyskowey i cywilney. Większa z nich liczba iest w stanie wykładać kurs dla rzemieśników, stosownie do skreślonego przezemnie planu. Wielu może go udoskonalić własnémi uwagami, i doświadczeniem nabytem w ważnych usługach publicznych, któremi kierowali, lub dotąd kieruią.

Z tych 4,000 inżynierów dosyć będzie, kiedy ieden lub dwóch w każdém z przemysłowych miast iakiémi są: Rouen, Lille, Saint-Quentin, Lyon, Saint-Etien, Toulusa, Bordeaux, Marsylia, Grenoble, Colmar, Strazburg, Metz, i t. d. zaymie się chętnie wykładaniem nauki dla klassy przemysłowey, sposobem podobnym iak ią dziś zaczynamy.

Przez tak połączone usiłowania, światło umieiętności rozszerzane razem we wszystkich źródłach naszego przemysłu, wskaże dokładnieysze sposoby udoskonalenia w wyrobach rozmaitych kształtów, i nadania dzielnieyszego i łatwieyszego ruchu, machinom i narzędziom.

Rzemieśnicy oswoieni wszyscy z prawidłami podług których działać maią, nauczą się przerabiać z dokładnością fabryczne płody, i udoskonalą sam sposób ich przerabiania. Z resztą niech przyszłość wykrywa korzyści, z tak nowego sposobu pomnożenia pomyślności kraiowey.

Jeżeli móy pomysł w krótce szczęśliwym uwieńczy się skutkiem, uczuię w moiem sercu radość którą zapewne i wy podzielicie; będzie to nowa epoka przyszłych powodzeń, zaczęta w roku pierwszym panowania, którego zorza uśmiecha się do wyniosłych nadziei wszystkich dobrych francuzów.

Wiadomości wstępne do Programmatów.

Zamiarem kursu wykładanego przez JP. Dupin iest, wskazać ludziom poiętnieyszym pracuiącym w fabrykach, lub kieruiącym niémi:

1od. Sposoby czerpane w umieiętnościach nadania płodóm rękodzielnym pewnych form, i żądanego ruchu.

2re. Sposoby naykorzystnieyszego użycia wszelkich sił, za pomocą narzędzi, i machin.

Kurs ten dzieli się na dwie części: piérwsza z nich ma tę korzyść, iż służy do zrozumienia i wytłómaczenia drugiéy.

Kurs otworzony w piérwszym roku, uważać należy iak probę; a zatém w iego wykładzie, nie można żądać doskonałey metody, ani całości nauki. Nauczyciel wytłómaczy tylko rzeczy istotnieysze, i niektóre z tych, aby tém mocniey utkwiły w uwagę i pamięć słuchaiących, w miarę ważności i potrzeby często powtarzać będzie.

JP. Dupin uprasza przyiaciół sztuk i umieiętności, aby mu udzielali na piśmie, co osądzą potrzebném do polepszenia kursu, poświęconego iedynie użytko-

wi publicznemu; oświadczaiąc, iż z udzielonych uwag będzie się starał korzystać.

PROGRAMMATA.

I. Lekcya, Czwartek, 2. Listopada 1824 *roku.*

Mowa powyższa miana przy otwarciu, była wstępem do tego kursu.

II. Lekcya. Środa, 17. *Listopada* 1824 *roku.*

Mechanika ciał uważanych w przestrzeni.

«Ciało iest w spoczynku, kiedy nie odmienia mieysca, a iest w ruchu, kiedy ie odmienia.

«Ciało gdyby samo było w przestrzeni, poruszaoby się w niéy bez przeszkody, w takim samym kierunku, w iakim byłoby ciągnione, lub popychane.

«Dwa ciała nie mogą w tym samym czasie, zaymować iednego mieysca.

«Kiedy ciał kilka zostaie w spoczynku lub w ruchu w pewnéy przestrzeni, każde z nich zaymuie położenie, którego inne ciało w tym samym czasie zaiąć nie może.

«Te względne położenia ciał, zależą od wielkości i figury, bądź przestrzeni danéy, bądź ciała w niéy umieszczonego.

«Geometrya daie poznać prawidła tyczące się przestrzeni i figury ciał. Zacząć potrzeba od poznania

tych prawideł, pod które są podciągnięte wszelkie prawa ruchów Mechaniki.

«Liniia prosta iest ta, którą ciało przebiega zawsze w iednym kierunku; iest ona także między dwóma punktami naykrótszą drogą.

«Jeżeli ciało nie obracaiąc się, w tym samym zawsze porusza się kierunku, każdy iego punkt kreśli liniią prostą; wszystkie te punkta przebiegaią iednę rozległość, a wszystkie liniie proste od punktów przebieżone są *równoległe.*

«Te liniie proste maią własność szczególną, iż uważaiąc po dwie razem, piérwsza będzie wszędzie iednakowo oddalona od drugiey.

«Na téy zasadzie geometryczney bardzo prostey, opiera się niezliczona liczba kombinacyy figur, i kształtów ciał użytecznych w Mechanice i sztukach.

«To tłómaczy ruch prosty szufladek w karbach, pochew, hyblów; tudzież podnoszenie się i opadanie tłoków w walcach i t. d.

«Jeżeli ciało nieobracaiąc się, porusza się w kierunku linii prostey, a na powierzchni lub wewnątrz tego ciała, wystawimy sobie poprowadzoną liniią prostą, liniia ta przenosić się będzie względem siebie równolegle.

«Liniie kreślone końcami téy linii prostéy, będą także względem siebie równoległe. Co nam pokazuie, że liniie równoległe zawarte między liniiami równoległemi, są sobie równe.

«Tę własność ma figura zwana równoległobokiem,

bo w niéy każde dwa boki przeciwne są względem siebie równoległe.

« *Przystosowanie* do cioselki domów i okrętów. Wyrobienie zęba lub czopa (tenon) według daney fugi, albo fugi według danego zęba.

« *Przystosowanie* równoległoboku do okazania skutku sił w Mechanice.

„Jakim sposobem, kąty iednostronne przy równoległych są sobie równe.

„*Przystosowanie*: użycie fałszywey węgielnicy, rysunek za pomocą liniiału i węgielnicy.

„Naykrótsza droga między punktem a liniią, iest *prostopadła* od tegoż punktu do linii poprowadzona.

„Jak, znaiąc własności liniy równoległych, i prostopadłych, wystawić sobie można wszystkie ciała w spoczynku lub w ruchu, i wszystkie przedmioty, których przemysł używa, lub które wydaie. Sposób ten geometryczny wystawiania przedmiotów, nazywa się sposobem *rzutów*.

«Używa się tego sposobu do zrysowania machin, robót budowniczych, ciesielskich, przecięcia kamieni i t. d. Każdy rzemieśnik chcący robić dokładnie, powinien umiéć tego sposobu użyć.

« *Przystosowanie.* Uczniowie tego kursu w warsztatach swoich ćwiczyć się powinni, w rysowaniu różnych narzędzi, machin, i wyrobów własnego przemysłu, aby się nauczyli sami lub przez kogo, dokładnie ie wykonywać.

III. Lekcya. Środa, 24 Listopada 1824 roku.

O kole i ruchu kołowym.

«Płaszczyzną iest ta powierzchnia, na którey położona liniia prosta w iakimkolwiek kierunku, dotyka się iéy w całéy swoiey długości.

«Na téy własności opiéra się sposób utworzenia płaszczyzny, lub sprawdzenia czy powierzchnia iest płaska.

«Koło iest płaszczyzna, któréy granica nazywa się okręgiem; wszystkie punkta tego okręgu są równo oddalone, od punktu znayduiącego się wewnątrz koła, zwanego *środkiem.*

«Jeżeli na płaszczyznie nieograniczonéy, wytniemy koło, część wycięta będzie ograniczona okręgiem wypukłym, a na pozostałey płaszczyznie będzie okrąg drugi wklęsły.

«Koło wycięte ma tę główną własność, iż może obracać się około swoiego środka, a wszystkie punkta iego okręgu wypukłego, dotykać się muszą wszystkich punktów okręgu drugiego wklęsłego.

«Taki ruch koła około środka nazywa się *obrotem wirowym.*

«Koło iest iedna tylko figura, która ma dopiero wspomnioną własność.

«*Przystosowanie* téy własności do kurków i walców wydrążonych parowych i t. d.

«Gdy ciało obraca się około linii prostéy, każdy iego punkt opisuie koło, uważaiąc z tych kół po dwa razem, znaydziemy między niemi zawsze tę samą odległość.

«*Przystosowanie* téy własności do sztuki tokarskiey.

«Można użyć warsztatu tokarskiego nie tylko do robienia kół, lecz i do robienia powierzchni płaskich.

«*Przystosowanie* do wielkich fabryk machin.

Promienie koła są liniie proste poprowadzone od środka do iego okręgu. *Średnicą* są dwa promienie wprost sobie przeciwne. Każda średnica dzieli okrąg i koło na dwie równe części. Cięciwy są liniie proste kończące się na okręgu koła.

«Używa się okręgu koła do wymiaru kąta zawartego między promieniami. Dzieli się okrąg koła na 360 części równych zwanych *stopniami;* stopień na części 60 zwanych *minutami;* minuta na części 60 zwanych *sekundami.*

«Liczbą stopni, minut, sekund i t. d., oznacza się otwartość kąta zawartego między dwiema liniiami prostemi.

«Dzielenie kąta na części równe iest działaniem potrzebném do wielu sztuk, a mianowicie do robienia machin.

«*Przystosowanie.* Jak oznacza się na sztuce drzewa lub metalu, podział potrzebny do zrobienia koła zębatego lub walca z *fugami* albo *cewami* (cannelé), używanego w fabrykach do przędzenia bawełny, i t. d.

«Narzędzia używane do wymiaru kątów są: przenośnik, kątomiar, *sextant, oktant, koło powtarzaiące* (cercle répétiteur), i t. d.

«Dzielenie kąta w narzędziach zegarmistrzoskich, astronomicznych, żeglarskich, tudzież narzędziach

służących do wymiaru powierzchni ziemi, iest robotą w praktyce nader delikatną, i przez bardzo małą liczbę rzemieśników z zupełną dokładnością, wykonać się mogącą.

«*O linii prostéy dotykaiącéy się koła.*

„Kiedy koło toczy się lub ślizga po linii prostéy, środek iego opisuie liniią prostą równoległą względem linii pierwszéy.

«*Przystosowanie* do biegu powozów, które gdyby nie miały kół zupełnie okrągłych, ieżdżący w nich musieliby nieustannie wraz z rzeczami podnosić się i spadać, mocą ruchu działaiącego z dołu do góry.

«Za pomocą kół wielkich i małych, odbywa się łatwo ruch po linii prostéy równoległéy do linii danéy. Jest wiele innych sposobów sprawienia ruchu w kierunku prostym, za pomocą ruchu kołowego, i na odwrót; co iest przedmiotem wielkiéy liczby machin które zaraz przebiegniemy. (1).

Dwa koła tak ustawione aby się dotykały w iednym tylko punkcie, mogą się obracać oddzielnie lub razem, dotykaiąc się lecz nie zaskakuiąc iedne za drugie, byle ich środki nie odmieniały swoiego położenia; *Przystosowanie* do kół zębatych, do cew, i t. d.

---

(1) Przedmiotem dzieła JPP. Lanz i Bétancourt, iest metodyczne opisanie wszelkich sposobów zamieniania, za pomocą machin, ruchu w kierunku prostym, na ruch kołowy, i nawzaiem. Ten sam cel iest już dopełniony, w piérwszym tomie traktatu Mechaniki zastosowanéy do sztuk i rzemiosł, przez JP. Borgnis. Dwa te dzieła znayduią się w bibliotece Konserwatoryum paryzkiego.

Kiedy dwa koła nie dotykaią się, wtedy obwinąwszy ie pasem skórzanym, wyciągnionym i przechodzącym od iednego koła do drugiego, można te koła obracać razem lub oddzielnie, byle pas był ciągle natężony. *Przystosowanie* do machin przesyłaiących ruch z iednego mieysca na drugie.

Jakim sposobem, kiedy pas może odmieniać swoię długość, używa się trzeciego koła służącego do natężenia pasa, i obracania dwóch kół piérwszych, iednego za pomocą drugiego.

O rożnych formach, które nadać można wyrobóm przemysłowym, za pomocą tylko linii prostéy.

Tróykąt, iest figura maiąca trzy boki.

Tróykąty prostokątne maią po iednym kącie prostym. *Przeciwprostokątną* nazywa się bok tróykąta przeciwny kątowi prostemu, który iest większy od każdego z dwóch innych boków.

Każdy tróykąt można umieścić w kole tak, aby trzy iego wierzchołki wspierały się na okręgu koła. Jak odbywa się to działanie. —

W sztukach i rzemiosłach tróykąt ma bardzo częste użycie: *Przykłady.*

Są figury zamknięte cztéréma liniiami prostemi, maiące cztéry kąty i cztéry wierzchołki.

Przekątną w nich nazywa się liniia prosta łącząca wierzchołki przeciwne.

Kwadrat ma cztéry boki i cztéry kąty równe, tudzież dwie przekątne równe sobie.

Prostokąt ma cztéry kąty między sobą równe, a

zatém proste; ma nadto boki przeciwne równe; i dwie przekątne równe sobie.

Prostokąt co do figury nieskończenie może się odmieniać, i więcéy ma przystosowania niż kwadrat, tak do konstrukcyi machin, iako i do przekształcania (configuration) płodów przemysłowych.

Równoległobok opisaliśmy iuż (na lekcyi przeszłey) mówiąc, że ma boki przeciwne równe i równoległe, a kąty przeciwne także równe.

Kwadrat ukośny ma cztéry boki równe między sobą.

Między figurami o cztérech bokach, iest iedna w części foremna, którą nazwać można równoległobokiem *niezupełnym* (trapèze); ma ona dwa boki równoległe tylko, lecz nie ma kątów, ani przekątnych równych.

Co do figur maiących więcéy niż cztéry boki, te dzielą się na foremne i nieforemne. Figury foremne są te, które maią boki i kąty równe; i wszystkie w koło wpisać się daią. Nazywamy ie *wielokątami foremnemi.*

Figura o sześciu bokach albo sześciokąt, ma bardzo prostą i bardzo użyteczną własność w sztukach i rękodziełach; to iest, kiedy zakreślimy okrąg koła przechodzący przez wierzchołki wszystkich kątów sześciokąta foremnego, promień tego koła będzie równy każdemu z sześciu boków figury.

Przystosowanie własności figur ograniczonych liniiami prostémi, ma mieysce w robotach posadzek, szyb okiennych, i t. d. O. L.

---

(1) Zgromadzenie słuchaczów na drugiéy i trzeciéy lekcyi było tak liczne, iż połowa ich znaleźć nie mogła mieysca. Audytoryum, a nawet korytarze były napełnione.

Krótka wiadomość o podziemnéy drodze pod Tamizą *proiektowanéy przez Inżyniera* Brunel *podana przez* K. Garbińskiego *Professora U. K. W.*

Z pomiędzy nowoczesnych dzieł sztuki budowniczéy, w których iedni dowód naywyższego zuchwalstwa, inni zaś przykład potęgi geniuszu człowieka upatruią, proiektowana droga pod rzeką Tamizą nie poślednie zaymuie mieysce. Jakoż myśl ta piérwszy raz przez pisma publiczne ogłoszona, dla nienawykłych bez dokładnego roztrząśnienia chwalić nowości; miała coś podobnego z owemi pod wodą zbudowanemi gmachami które lubowników *tysiąca nocy i iednéy* tyle przyiemnie bawią i łudzą. W podobieństwo dokonania tak śmiałego zamiaru odtąd dopiéro na stałym lądzie uwierzono, odkąd po zatwierdzeniu przez parlament śpiesznie na iego wykonanie zbierać akcyie zaczęto. W Anglii albowiem, w téy oyczyznie rozwagi i namysłu, gdzie naylepiéy bez wątpienia znaią się na użyciu pieniędzy; nigdy, a przynaymniéy bardzo rzadko czynią wydatki na próżno.

Kiedy utworzenie związku między dwóma brzegami rzeki, za pomocą drogi wydrążonéy pod Jéy, korytem, zdaie się bydź tyle dziwacznéм, nie od rzeczy może będzie nadmienić przyczyny które na takową myśl Anglików naprowadzić mogły.

Całą przestrzeń rzeki Tamizy od samego uyścia zacząwszy, i postępuiąc w górę, aż do pierwszego mostu Londyńskim zwanego, uważać można iako rozległy port do którego przybiiaią naprzód rozmaitego rzędu okręty woienne, a powyżéy zaś mnóstwo okrętów kupieckich. Ostatnie (których liczba corocznie 15,000 przenosi): iuż to przechodzą z rzeki do ogromnych bassenów zwanych (*dochs*) na lewym brzegu rzeki położonych; iuż to podpływaią pod komory celne, zkąd po zwykłém przetrząśnieniu przez celników przybiiaią pod przedmieściem Southwark, i tam albo w różnych warsztatach lub rękodzielniach składaią swoie ładunki, albo też zostaią na środku rzeki dotąd, dopóki ich właściciele w mieście swoich stosunków handlowych nie ukończą i nie wskażą im nowego przeznaczenia. Jeżeli do téy liczby okrętów w nieustannym prawie ruchu będących przydamy ieszcze nieporównanie większą ilość statków pomnieyszych, przywożących lub odwożących w różnych kierunkach, to ludzi okrętowych, to ciężary łatwo poymiemy, iż postawienie mostu na téy części rzeki, ścieśniaiąc iéy koryto, i pomnażaiąc iuż i tak istnieiące liczne zawady, znaczneby tém samém opoźnienie i uszczerbek, dla tak wielkiego handlu iakim iest Londyński, przynieść mogło.

Jeżeli nadto zważymy z drugiéy strony, iż w długości pół-trzeci mili Angielskiéy po obu stronach rzeki od mostu londyńskiego począwszy, rozciąga się bardzo znaczna część miasta, że w téy stronie

leżą, iakeśmy iuż wyżey nadmienili; owe ogromne basseny które mieszczą w obrębie swoim naylicznieyszą i naybardziéy przemysłową ludność. Jeżeli zważymy, że kommunikacyia między mieszkańcami obu tych brzegów rzeki przez pośrednictwo statków przewozowych utrzymywała się dotąd z wielką trudnością, a niekiedy (iak się łatwo domyślić można), z zupełném niepodobieństwem; że wielu z tych, którzy obieżdzać muszą przez most Londyński nadkładaią sobie nie raz trzy mil angielskich drogi; ieśli to wszystko mówię weźmiemy dobrze pod rozwagę, łatwo poymiemy dla czego w zbiegu tylu okoliczności i innych, które nam może nieznane, sama tylko kommunikacyia podziemna zdawała się P. Brunel naystosowniéy odpowiadać i potrzebie handlu i wygodzie mieszkańców. Przed lat piętnastą ieszcze kuszono się, lubo na próżno, o przywiedzenie do skutku téy myśli. W ostatnich dopiéro latach P. Brunel sławny z wielu dzieł Inżynierskich w Anglii, przez długie zastanawianie się natrafiwszy na całkiem dotąd nieznany sposób podkopywania się pod ziemią, zupełnie robotników od przypadku zabespieczaiący, udowodnił nieiako, iż to co dotąd niepodobném bydź się zdało: można przy wytrwałości doprowadzić do skutku.

Z pomiędzy bardzo małéy liczby dotychczasowych opisów téy ciekawéy budowy, żaden prawie nie iest téy rozciągłości, iżby mógł w każdym względzie zaspokoić życzenia inżyniera maiącego kiedyś podobną pracą kierować. Naywięcéy szczegółów

(ile mi iest wiadomo) znayduiemy w opisie *Pana* Maurice oficera inżynieryi umieszczonym w ostatnim numerze r. z. Biblioteki powszechnéy (Bibliothéque Universelle). Artykuł ten, który tu chcemy wypisać, na tém większą zasługuie uwagę, iż autor iego nietylko miał sposobność przypatrzenia się dokładnie wszystkim narysom zrobionym przez *Pana* Brunel, ale nadto wszelkich od niego zasięgał obiaśnień iakie tylko mógł za potrzebne osądzić.

„Mieysce przeznaczone na galeryią podziemną (mówi *Pan* Maurice) położoném iest w odległości półtory mili angielskiéy od ostatniego mostu cokolwiek niżéy aniżeli wchód doku londyńskiego. Przystęp do niey z prawego brzegu umieszczonym będzie w pobliskości kościoła w obrębie (quartier) Rotherhitte zwanym. Szerokość rzeki w téy stronie wynosi 800 stóp francuzkich, iest ona węższą w prawdzie powyżéy nieco, lecz nie podobna było umieścić galeryi w takowém ścieśnieniu, gdyż przez to wychód z niéy na lewym brzegu zbytecznie blisko przypadłby doku.

„Naywiększa głębokość koryta rzeki w kierunku proiektowanéy galeryi, wynosi podług czynionych doświadczeń 32 stopy od powierzchni naywyższego stanu wody, a dwanaście rachuiąc od powierzchni nayniższego stanu. Sondowane dno podług powyższego kierunku w dziewietnastu różnych punktach odległych od siebie o 40 stopy francuzkie pokazało:

1. Ze grubość samego łożyska rzeki które iest mieszaniną piasku i żwiru wynosi 3 stopy i 8 cali.

2. Że następna warsztwa, mieszanina gliny i piasku grubą iest na 1 stopę i 10 cali.

3. Że nareszcie grubość pod tą warsztwą idącego pokładu gliny czystéy i zbitéy wynosi 35 stóp.

„W tym to ostatnim pokładzie ma bydź umieszczona cała galeryia, a ieżeli przypuścimy, iż iego utwor w całéy rozciągłości iest iednostayny, natura natenczas gruntu nader będzie korzystną dla tego rodzaiu budowy; warsztwy tylko ku powierzchni brzegów zbliżaiące się, przedstawiać mogą nieiaką trudność w urządzeniu z obu stron rzeki podziemnych dróg schodowych (*descentes*), maiących prowadzić prosto z ulic do galeryi. Ponieważ ta galeryia ma z obu stron spadzistości schodzące się z sobą prawie w iéy szrodku, przeto naywyższe punkta *powierzchni zewnętrznéy sklepienia* (l'éxtrados de la voûte); przypadaią około 30 stóp pod linią naywyższego stanu wody, przy obu skraiach, a 50 stóp poniżéy teyże saméy linii w punkcie nayniższym galeryi. Maiąc zatém wzgląd na nierówną głębokość koryta w kierunku całéy szerokości rzeki, grubość ziemi która oddzielać będzie *powierzchnią zewnętrzną sklepienia* od powierzchni dna rzeki, rozciągać się będzie od 16 do 24 stóp.

„Z powodu nader niskiego położenia galeryi względnie do powierzchni brzegów; oba otwory do dróg schodowych, musiałyby bydź umieszczone w bardzo znaczney, bo 800 stóp od rzeki odległości a to w tenczas: gdyby iść musiały w tym samym co galeryia kierunku, i nie miały przedstawiać

utrudzaiącego spadku. Zaradzaiąc wspomnionéy dopiéro niedogodności P. Brunel nie daie dróg schodowych w kierunku galeryi, ale skrzywia takowe podług liniy szrubowych (vis) owiiaiących się na około murów walcowych maiących nieco więcéy aniżeli 70 stóp średnicy, i których osie odległe są tylko o 150 stóp od brzegów rzeki. Srednice dwóch murów walcowych umacniaiących boki obudwu dróg schodowych wynosić będą około 120 stóp. Za dwiema skrętami (pas de vis), drogi schodowe zagłębią się do 45 stóp pod nayniższy stan wody, głębokość ta iest zarazem i głębokością gruntu czyli posadzki galeryi przy iéy zaczęciu. Drogi schodowe powinny bydź tyle szerokie iżby się z sobą dwa powozy wygodnie miiać mogły (1).

„Długość samey galeryi ma wynosić 950 stóp, a rozciągłość całego dzieła, licząc w to średnice obu murów walcowych większych, około 1,200 stóp. Całe wydrążenie które potrzeba będzie wybrać pod dnem koryta rzeki, ma bydź kształtu graniasto-słupa czworokątnego, i wypełnioném zostanie takimże samym graniastosłupem muru ceglanego. Graniastosłup ten murowy maiący za króy pionowy poprzeczny (coupe verticale) prostokąt o podstawie 32 stóp i 8 cali a wysokości 18 stóp i 8 cali; przebitym będzie w kierunku swoiéy długości przez dwa

---

(1) Zdaie się iż *P. Brunel* urządzić zamyśla osobne zcyścia dla pieszych po obu brzegach, także w kierunku linii szrubowych.

przeyścia, zasklepione i równoległe między sobą, każde 10 stóp szerokie a 12 wysokie. Aby zaś mury przedstawiały tém pewnieyszy opór naciskaniu bocznemu ziemi, oba przeyścia zasklepione zostaną we wszystkich kierunkach to iest: podpory obu sklepień (pieds droits) zakończone będą od strony przeyść, nie iak zwykle bywa, płaszczyznami pionowemi, ale powierzchniami krzywemi będącemi nieiako przedłużeniem *powierzchni wewnętrznych sklepień* (intrados), tym więc spoosbem wnętrze każdego przeyścia, wydawać się będzie iako walec (ale nie o podstawie koła). Grubość samych sklepień, wyrównywać będzie trzem długościom cegły, czyli prawie 30 calom.

„Na dziesięciu stopach szerokości każdego przeyścia, 6 stóp poświęconych iest na drogę wozową a cztéry na chodniki. Jedno z przeyść służyć ma dla wozów i pieszych spuszczaiących się z iednego brzegu rzeki, a drugie dla spuszczaiących się z brzegu przeciwnego. Wody powstałe z przesączeń (infiltration) i spływaiące w punkta zeyścia się obudwu spadzistości galeryi, odprowadzane bydź maią kanałem idącym w kierunku przedłużenia iednéy z tych spadzistości, do zbieralnika (réservoir) urządzonego pod spodem spadzistości przeciwnéy. Z tąd dopiéro pompa parowa wydobywać ie będzie do góry.

„Mur przedzielaiący iedno przeyście od drugiego, ma bydź poprzeszywany w kierunku swoiéy długości otworami, tak że odległość między iednym a następnym, wyrównywać będzie prawie szerokości tychże otworów. Rewerbery oświecaiące we dnie

i w nocy; umieszczone zostaną pod kluczem sklepienia (clef de la voûte) każdego otworu, a przez to urządzenie, światło nie może ćmić wzroku ni pieszych ni iadących.

„Cała baczność inżyniera zwrócona była szczególniey na sposób podkopywania się. Tu, iak w innych robotach podziemnych, oto się starać należy, iżby utrzymywać ziemię w miarę iak ią podkopuiemy, za pomocą roboty mularskiéy, lub przynaymniey iżby zawsze bardzo wązka tylko warsztwa ziemi wydrążenia, na krótki czas odsłoniętą i niepodpartą była.

„*P.* Brunel proiektuie, aby w kierunku poprzeczno-pionowego kroiu owego pryzmatycznego wydrążenia ustawić 12 szopek (chassis) sporządzonych z lanego żelaza, wyrównywaiących wysokością wysokości samego wydrążenia, maiących dwie stopy i ośm cali szerokości, a sześć albo siedm stóp głębokości w kierunku długości pryzmatu. Każda z tych szopek podzielona zostanie w kierunku swoiéy wysokości na trzy komórki równe, z których każda umieści w sobie iednego robotnika. Te dwanaście szopek postawione obok siebie powinny się posuwać niezaleznie iedna od drugiéy, i z téy to przyczyny między bokami, którymi się z sobą stykać maią, umieszczone zostaną kółeczka albo raczéy wałeczki bardzo ruchome, które takowemu posuwaniu się szopek znacznie dopomagać maią. Do powierzchni pionowéy gruntu przyłożone będą ieden przy drugim bale, niewielkich wymiarów, a

naciskane siłą dokładnie do nich przystaiących szopek wstrzymywać będą tém samém parcie i usuwanie się ziemi przed robotnikami położonéy.

Rozpoczynaią robotę ludzie będący w iednéy tylko połowie szopek ci *np.* którzy są umieszczeni w tych co zaymuią mieysca parzyste. Każdy z nich w swoiéy komórce odeymuie ieden z balików, i wydrążać będzie ziemię tym sposobem odkrytą aż do głębokości sześciu cali, po czém; przystawi na nowo balik do dna wydrążenia, i przyciśnie go do gruntu za pomocą szrub opieraiących się o brzegi szopek przyległych, to iest tych w których robotnicy nie pracuią. Tym sposobem postępować sobie będzie robotnik i ze wszystkiemi innémi balikami przed komórką się znayduiącemi. Tak więc wydrążenie na sześć cali głębokie, odkrytém zostanie na całéy wysokości podziemia przed sześciu szopkami trzymaiącemi parzyste mieysca. Poczém każda z tych szopek przysuwa się aż do dna przyrządzonego wydrążenia i na nowo podpiérać będzie własném ciśnieniem bale a tém samém i ziemię. Posuwanie takowe szopek odbywać się będzie przez pośrednictwo silnych szrub utwierdzonych w górnych i dolnych belkach szopek, a opieraiących się o powierzchnią pionową części sklepienia iuż w tyle wymurowanego. Dla ułatwienia ruchów, dla dokładnego oddzielenia ziemi maiącéy bydź wybranéy, równie iak dla przeszkodzenia osuwaniu się ziemi na robotników, dach i spód żelazny każdéy szopki, a nawet i każdéy z komórek, przedłużonemi będą dość daleko naprzód

i zakończone w ostrza poziome — te właśnie dachy oddzielać i utrzymywać będą ziemię od przodu. Sciany boczne dwóch szopek skraynych które, nie są iak inne złożone z przezroczystego wiązania belek, ale całkowicie pełne, maią bydź także przedłużone naprzód i zakończone w ostrza pionowe, które posłużą do oddzielania ścian pionowych pryzmatycznego wydrążenia.

„Kiedy iuż sześć szopek parzystych posuniętemi zostaną, i podpierać będą na nowo do nich należące bale; na tedy, w podobnyż sposób postąpić sobie należy i z sześciu innemi szopkami to iest: iż znowu po wykopaniu przed każdą z komórek do nich należących sześciu-calowego wydrążenia, utrzymywać należy bale na dnie tegoż wydrążenia położone, przez szruby opieraiące się o brzegi szopek parzystych. Liniie kierownice (lignes de repère) wyzłobione na powierzchni złożonéy ze ścian tylnych wszystkich szopek, ostrzegać będą o iak naymnieyszém ich skrzywieniu lub osunięciu się, czemu zawsze śpiesznie zaradzić wypada.

„Po posunięciu tym sposobem wszystkich dwunastu szopek, odkryie się za niemi na całéy przestrzeni wydrążenia pryzmatycznego, powierzchnia gruntu szerokości sześciu cali, którą podeprzeć należy bez naymniéyszéy zwłoki, dla tego, doda się śpiesznie do całéy massy iuż ukończonéy mularskiéy roboty warsztwę sześciu calową muru to iest; na iednę lub dwie szerokości cegły, maiąc wzgląd na to: iżby wszystkie warsztwy muru i sklepienia wiązały się

z sobą iak naydokładniéy. Każda nowa ukończona warsztwa służyć będzie następnie za punkta oparcia szrubom posuwaiącym szopki co raz głębiéy. P. Brunel sądzi, iż tym sposobem postępuiąc, przedłużyćby można pryzmat murowy na każdy dzień o trzy stopy. (1)»

Na tém się właściwie kończy opis podany przez P. Maurice. Koszta téy budowy (która iuż podobno rozpoczętą została) w dzienniku filozoficznym Edynburskim (l'Edinburgh Philos. Journ.) oszacowane są w następuiący sposób:

a) Nakłady przygotownicze . . .	9000	L. S.
b) Na robotników maiących pracować ciągle przez lat 2.	24000	
c) Koszta na materyały	87000	
d) Na zakupienie gruntu	20000	
e) Nieprzewidziane	26000	
Ogółem .	166000	L. S.

P. Maurice wynosi summę powyższą do 200000 L. S.

Jeden ze spółredaktorów pisma peryodycznego pod tytułem: Révue Encyclopédique P. Moreau de

(1) W przekładzie tego artykułu na oyczystą mowę, nie o wierność ale o to starałem się iedynie, aby każdą myśl wystawić ile bydź może w iak nayłatwiéyszy do obięcia sposób. Z tego powodu śmiem mniemać, iż mi tego Czytelnicy za złe nie wezmą, żem do niniéyszéy rozprawy żadnych narysów nie dołączył. Narysy takowe umieszczone są w Bibliotece Powszechnéy, ale w tym kształcie iaki tam maią, nie wiele się do dokładnego wystawienia całéy roboty i samego dzieła przyczynić mogą.

Jonnès, sprawiedliwie dziwiąc się, iż budowa tego rodzaiu znacznie mnieyszych nakładów wymaga, a niżeli mosty kamienne, wieszczym nieiako przepowiada duchem, iż wkrótce kommunikacye podziemne tak upowszechnione zostaną, iak teraz w wielu kraiach oświecenie gazem (1). Jakkolwiek takowe życzenia z wielu względów zasługuią na uwagę, mało przecież mniemam iest takich budowniczych lub inżynierów, którzyby ie spełnionemi co do litery widzieć chcieli.

Przypuściwszy iż doświadczenie pokazałoby, iako rzeczywiście przeyścia podrzeczne mniey kosztownemiby były od mostów murowanych, iż łączyłyby obok wszelkiego bezpieczeństwa, wszelką zarazem łatwość w wykonaniu, nie zawsze ieszcze i w takim stanie rzeczy (może cośkolwiek dowolnym) wyłącznie takowe tylko przeyścia obieraćby należało. Jakoż w samey rzeczy, iakkolwiek kommunikacya podziemna dwóch brzegów rzeki ma w sobie czy to przez nowość czy nadzwyczayność swoię, nieiaki rodzay wielkości; łatwo iest sobie przecież wystawić ileby miasta takie, np. iakiemi są: Paryż, Londyn, i t. p. straciły ze swoiey ozdoby, okazałości i życia, gdyby w nich dzisiay w mieysce wszystkich dotąd istnieiących mostów, same tylko kommunikacye tego rodzaiu urządzono. Porównaymy ten wspaniały widok pięknego mostu, ten ruch na nim przeieżdżaiących i pieszych, tyle przyiemny i dla nich samych i dla tych którzy mu się przypatruią z oddalenia

(1) Patrz Révue Ency. l'an 1824. Mois Novembre.

z owém nagłém znikaniem bydła, powozów, a nadewszystko ludzi gubiących raptownie z oczu postać pięknego nieba i zagłębiaiąycch się na dość długą i ckliwą podróż w ciemne i ponure podziemie, gdzie obótwiałe ściany, sącząca się wilgoć, ponuro odbiiaiące się echa, a nadewszystko, zduszone i niezdrowe powietrze, zdawałoby się nieiako co chwila przywodzić na myśl obraz grobowych pieczar.

Uważaiąc zatém rzeczy pod względem bardzo ważnym bo ozdoby, wygody i zdrowia, zawsze mosty wyższość mieć będą nad kommunikacye podziemne. Co się zaś tycze wielkiéy różnicy między nakładami iaką w obu tych rodzaiach budowy upatruią, dodadź tu ieszcze wypada, iż w obliczeniu takowych nakładów, nie miano zdaie się dotąd ieszcze żadnéy uwagi na wystawienie i utrzymywanie machiny parowéy maiącéy ciągle wyléwać ściekaiące wody, ani na utrzymywanie rewerberów które dniem i nocą palić się muszą. Cokolwiek bądź, rzadko które a może nawet żadne z miast nie iest w okolicznościach powyżéy nadmienionych i koniecznéy potrzebie, kommunikacyi podziemnéy. Gdzież bowiem koryto rzeki tak zapchaném bydź może przez okręta, iak Tamiza pod Londynem?

Naystosowniéysze połączenie brzegów rzeki przy nayhandlownieyszych nawet miastach, zdawałoby mi się przez wystawienie, w ostatnich czasach wydoskonalonych, mostów wiszących, które iak wiadomo mniéy są kosztowne od mostów murowanych, a nadto mieć mogą łuki dochodzące w średnicy do kilkuset me-

trów, i wzniesione do takiéy wysokości nad powierzchnią wody, iż pod nimi okręta wygodnie bez spuszczenia nawet masztów przechodzić mogą (1). Przez urządzenie tego rodzaiu dzieł, nietylko żegluga i handel nie doznałyby żadnego opóźnienia, ale przydałoby się zarazem miastom, bardzo wiele okazałości, i że tak rzekę malowniczego uroku. Z tego co tu iest powiedzianém nie należy wnosić iż nigdy mostów murowanych budować nie trzeba. Lecz tylko, że tam gdzie z powodu czynnego ruchu handlu, koryta rzeki wielością filarów zatykać nie można, mosty wiszące zdaią się miéć wyraźne nad kamiennemi pierwszeństwo.

Jakkolwiek zatém usiłowania P. Brunel we względzie wyrobienia drogi pod Tamizą, czynione; ważne są i może naystosowniéysze zarazem dla mieszkańców z obu brzegów po niżéy Londyńskiego mostu osiadłych, nie należy przecież ztąd zaraz wnosić z P. Moreau de Jonnès, aby podobne budowy kiedyś tak upowszechnić się miały, iak oświecanie gazem, które zwłaszcza przez zabiegi i zamożność utworzonego niedawno towarzystwa w Anglii, wprowadzoném bydź może niezadługo do wszystkich miast Europy (2). Nigdy bowiem rozwazny i niegardzący gustem inżynier, bez naglących mieyscowych oko-

(1) Czytay w téy mierze bardzo ważne i interessuiące dzieło pod tytułem: Mémoire sur les ponts suspendus par M. Navier 1823.

(2) Wiadomo iż towarzystwo o którém tu mowa, ma przeszło ośm milionów funtów st. do swoiego rozrządzenia.

liczności (które iak widzieliśmy są nadzwyczay rzadkie) zamiast mostu nie będzie proiektował drogi podziemnéy.

O trudnościach zachodzących w wykładzie zasad Geometryi Elementarnéy.

Pierwsze znane światu dzieło Geometryi było napisane, na trzy wieki przed Chrystusem, przez Euklidesa który żył w Alexandryi na dworze Królów Ptolomeuszów. Jakożkolwiek uderza swoią doskonałością to dzieło, nie dopełnia iednak tak iak wszystkie inne dzieła człowieka warunków wymaganéy doskonałości. Z dzieła Euklidesa, iako z dzieła Geniuszu można uczyć się Geometryi we wszystkich wiekach i czasach, lecz umieiętność nabyta z tego Autora, odległego od nas przedziałem 21 wieków, dziś nie może być dostateczną. Ci którzy znaią Euklidesa, wiedzą i czuią czém są iego początkowe księgi od piérwszéy do szóstéy włącznie, czém środkowe od siódméy do dziesiątéy, czém nareszcie końcowe od iedenastéy do trzynastéy. Księgi początkowe zostaną na wszystkie wieki wzorem nauki, ścisłości i iasności; środkowe samym zabytkiem mocy geniuszu przedzieraiącego się przez ciernie owczesnego stanu umieiętności, zabytkiem, który uwielbiać należy, lecz z którego uczyć się nie można: końcowe nareszcie są znowu przystępnieysze, lecz

tak iak początkowe, nie są wystarczaiące. W ciągu wieków poczyniono potrzebne dopełnienia tych elementów Geometryi, i dziś możemy umiéć w zupełności Geometryią elementarną. Łatwiéy było utworzyć te dopełnienia i przywieść ciało nauki do zamierzonéy wielkości, niżeli znieść trudności które się zakorzeniły w samém źródle nauki.

Do liczby trudności, mogących uymować ceny nauce, nie należy kwadratura koła, bo w sprawie tego zagadnienia uczyniono tyle ile można było uczynić, a nad to co uczyniono, więcéy uczynić nie można. Tu dopięto głównego zamiaru, to iest wyrachowano stosunek liczebny średnicy do okręgu z taką samą dokładnością z iaką wypadłby gdyby kwadratura koła była wynaleziona: bo kiedy dowiedzioną iest prawdą, że te dwie długości, średnica i okrąg, są niespółmierne; więc ich stosunek wypaść nie może w liczbach skończonych; obecne zaś sposoby znalezienia tego stosunku maią tę korzyść iż go można wyrachować z zupełną po naznaczony stopień dokładnością, tak iż średnicę wziąwszy za *iedność* wypadnie na okrąg liczba 3 z ułomkiem dziesiętnym nieskończonym, za którego każdą cyfrę oprócz końcowéy można zaręczyć. Więcéy nadto nie uczyniono by, gdyby zagadnienie kwadratury koła było zupełnie rozwiązane.

Główna szczerba Geometryi elementarnéy pochodząca z niemożności zupełnego rozwiązania kwadratury koła na tém polega, że nie można zamienić geometrycznie koła na kwadrat, to iest nie można

wykréślić kwadratu zupełnie równego kołu, lecz ta szczerba nie uymuie ceny nauce i nie ma szkodliwego wpływu na iéy postęp i przystosowania.

Do liczby trudności uymuiących ceny nauce, należy ta którą napotykamy w teoryi liniy *równoodległych*. Poczęła się ta trudność z elementami Euklidesa i obchodziła wieln Geometrów; przez nią dzieie się że teoryia liniy równoodległych, iakożkolwiek w czuciu i wewnętrzném przekonaniu pewna, iest oparta na zasadzie matematycznie niepewnéy, a w tym stanie rzeczy musi umieiętność tracić na nayprzednieyszéy swoiéy zalecie: bo kiedy teoryia liniy równoodległych rozciąga swóy wpływ do dalszych części Geometryi elementarnéy i do dalszych odnóg nauk matematycznych; więc z brakiem matematycznéy dokładności teoryi liniy równoodległych wiązać się musi taki sam brak dokładności w dalszych częściach i odnogach Geometryi.

Trudność nadania żądanéy dokładności teoryi liniy równoodległych na tém polega, że nie można było poprzedzić téy teoryi dwoma twierdzeniami geometrycznie dowiedzionemi.

Piérwszèm, iż trzy kąty tróykąta ważą dwa proste; *drugièm*, iż dwie liniie proste, wyprowadzone z dwóch punktów trzeciéy, przetną się gdy kąt zewnętrzny iest większy od wewnętrznego, czyli gdy dwa wewnętrzne ważą mniéy niż dwa proste.

Legendre w pierwszém i drugiém wydaniu swoich *Eléments de Géométrie*, przedsięwziął poprzedzić teoryią równoodległych temi twierdzeniami, i dał do-

wodzenie pierwszego, lecz tak niezręczne że ie wyrzucił z poźnieyszych wydań, i w nich wrócił się do Euklidoskiéy teoryi równoodległych, z tą między innemi różnicą, że Euklides drugie z dwóch powyższych twierdzeń uważa za *axioma*, Legendre zaś dowodzi ie i swoie dowodzenie opiera na zasadach które dopiéro maią nastąpić. Reynaud w swoich obszernych notach do kursu matematyki Bezouta poprzedza także teoryią równoodległych twierdzeniem z powyższych pierwszem, a istota iego dowodzenia na tém polega, że summa trzech kątów tróykąta nie może być ani większa ani mnieysza od dwóch kątów prostych, lecz na takiém iakie daie dowodzeniu które z resztą iest rozwlekłe i nie zupełnie geometryczne, trudno opierać iednę z nayważnieyszych teoryy. Thibaut Professor Göttyngski na tém samém twierdzeniu opiéra swoię teoryią równoodległych w dziele *Grundriss der reinen Mathematik* 1809, lecz iego dowodzenie nie ma pewności matematycznéy, bo po głębszém w nie weyściu opiéra się na teoryi równoodległych która u Thibauta z tego dopiéro twierdzenia wypływa. To samo twierdzenie iest ieszcze dowodzone przed teoryią równoodległych przez iakiegoś Anonyma w dziele pod tytułem: *Wolf's Anfangsgründe der reinen elementar und höhern Mathematik mit Veränderungen und Zusätzen von Meyer und Langsdorf und mit umgeänderten Text von Müller. Marburg*. 1818. Obiéra on punkt wśród obwodu tróykąta, uważa ten punkt za środek koła nieskończenie wielkiego, względem którego przeto tróykąt

może być uważany za punkt. W tym razie miarą trzech kątów zewnętrznych tróykąta iest okrąg, a zatém wewnętrznych, iako spełnień, połowa okręgu, i dla tego wewnętrzne ważą dwa proste. To dowodzenie nie iest wprawdzie bez pewności matematycznéy, lecz mieysce dla pewności, tak iak tu opartéy, zachowane iest dla wyższéy analizy. Nad te i wszystkie inne iakie dotąd mogły się ziawić dowodzenia, przed teoryią równoodległych, twierdzenia o ważności trzech kątów tróykąta, gruntownieysze iest dowodzenie Schultza w dziełku tego autora: *Entdeckte Theorie der Parallelen, von Johan Philipp Schultz, Hofprediger, zweyte Ausgabe, Königsberg*, 1816. Lecz na nieszczęście ściąga przeciw sobie Schultz ten sam zarzut co dopiéro spomniony Anonym. Pomysł bowiem Schultza wiąże się z wyobrażeniem ilości nieskończenie małych rzędu pierwszego i drugiego, których naturę lubo geometrycznie wykazuie, i pięknie dowodzi że ilości nieskończenie małe rzędu pierwszego a tym bardziéy rzędu drugiego nikną względem nieskończenie wielkich czyli staią się zerem, poczém swemu dowodzeniu o ważności trzech kątów tróykąta nadaie pewność matematyczną; lecz trudno pozwolić aby wyobrażenia, tylko wyższéy analizie właściwe, wchodziły do Geometryi elementarnéy. Schultz w tém samém dziełku swoiém, daie dwie ieszcze teoryie równoodległych, oprócz téy którą opiéra na ważności kątów tróykąta. Lecz w tamtych, iakożkolwiek są one pewne, prawie wszystkie twierdzenia są dowo-

dzone *per absurdum*, na taki zaś sposób dowodzenia trudno pozwolić w teoryi względem innych fundamentalnéy, a którego tylko z wielką oszczędnością można używać. Trudno zgodzić się z Schultzem na użycie ilości nieskończenie małych rzędu piérwszego i drugiego w Geometryi elementarnéy, lecz iego pomysłowi o nieskończoności płaszczyzn i liniy należy się cześć. Taki pomysł iest pozwolony i potrzebny w Geometryi elementarnéy, iest on zgodny z naturą i z pierwszemi zasadami téy umieiętności, nie iest sprzeczny z wyobrażeniami Euklidesa. Miał podobną przed Schultzem myśl Kaestner, iak można widzić w dziele tego gruntownego autora pod tytułem: *Anfangsgründe der Arithmetik*, *Algebra*, *Geometrie*, *etc. von Abraham Gothelf* Kaestner. *Wien* 1783, a za dni poźnieyszych uważał z tego samego stanowiska płaszczyznę Suzanne w dziele swoiém *de la manière d'étudier les mathématiques*, par *P. H.* Suzanne, *Paris* 1810. Zresztą iak ci autorowie, tak wszyscy inni uważać musieli płaszczyznę, choć nie tak iak tamci wysłowili swoie o niéy wyobrażenia.

Żadna z teoryy tyle nie zaymowała Geometrów i żadna tak rozmaicie wykładana nie była, iak teoryia liniy równoodległych. Ogromne dzieło trzebaby napisać, aby wszystkie teoryie równoodległych przebiedz, porównać i roztrząsnąć. Z tego iednak mnóstwa teoryy, między któremi znayduią się bardzo dowcipne, żadna za zupełnie dostateczną nie iest dotąd uznana. Spomnimy o szczegółach. Roku 1763.

napisał Klügel rosprawę pod tytułem: *Conatuum praecipuorum theoriam parallelarum demonstrandi recensio*, którey bronił w Götyndze pod prezydencyią sławnego Kästnera, a w któréy roztrząsnął i zbił 32 różnych teoryy liniy równoodległych. Karsten w swoiéy rosprawie téy saméy treści, wydanéy w Halli r. 1786. roztrząsnął teoryie Hindenburga, Schultza, i Lorenza, a bronił własnéy. Także r. 1786. Kasper Eichler, autor rosprawy *Disputatio de theoria Parallelarum Schulciana*, bronionéy przez siebie w Lipsku, roztrząsał teoryią Schultza. Roku 1796 iakiś Anonym, Autor dziełka *Bemerkungen über die Theorien der Parallelen der Herren Schultz, Gensichen und Bendavid. Libau*, pisał przeciw teoryiom tych trzech autorów. Roku 1802, Voit, autor pisma *Percursio conatuum demonstrandi parallelarum theoriam de iisque judicium*, którego w Göttyndze bronił, dzieli na trzy rzędy usiłowania dowiedzenia teoryi równoodległych: *pierwszy* rząd stanowi definicyia równoodległych nowa i niesłychana; *drugi* niezwykły sposób rozumowania o naturze liniy prostych; *trzeci* nowe axioma od Euklidoskiego różne. Voit pod każdym rzędem krótko przechodzi i zbiia niektóre teoryie. Roku 1807 wyszło w Jenie dzieło Hoffmana *Critik der Parallellinien*, w którém ten autor osądził i zganił 17 dawnieyszych i nowszych teoryy liniy równoodległych. Nakoniec roku 1823 Fr. Wilh. Wahl autor rosprawy *Dissertatio Mathematica symbolas ad epicrisin theoriarum parallelas spectantium continens*, któréy bronił w Jenie, osądził cztery

teoryie równoodległych, to iest Voigta, Langsdorfa, Thibauta, i Anonyma tego samego o którym mówiliśmy wyżéy, i wykazał niedokładność wszystkich cztérech, nietykaiąc ciemnoty dwóch pierwszych.

Oto ieszcze kilku autorów, którzy w tych latach pisali o teoryi liniy równoodległych. SCHWEIKART, *Die theorie der Parallellinien nebst dem Vorschlage ihrer Verbannung aus der Geometrie, Jena und Leipzig* 1807. — HAUFF, *Nova rectarum parallelarum theoria, Francoforti ad M.* 1821.— OLVRIER, *Theorie der Parallelen. Leipzig*, 1808. — VERMEHREN, *Versuch die Lehre von den Parallelen und convergenten Linien aus einfachen Begriffen herzuleiten, Güstrow.* 1816. — LÜDIKE, *Versuch einer neuen Theorie der Parallelen Meissen.* 1819. — HESSLING, *Versuch einer Theorie der Parallellinien, Halle*, 1819. — MÜLLER, *Ausführliche evidente Theorie der Parallellinien. Karlsruhe*, 1820.— STRUVE, *Theorie der Parallelen, Königsberg*, 1820.— KÜSTER, *Versuch einer neuen Theorie der Parallelen, Ham.* 1821. — METTERNICH, *Vollständige Theorie der Parallellinien oder geometrischer Beweis des eilften Eukl. Grundsatzes. Mainz.* 1822.

Nie są to wszyscy autorowie którzy zadawali sobie pracę około wykończenia teoryi liniy równoodległych. Ważność téy teoryi, iéy pozorna łatwość i fizyczna oczywistość iéy twierdzeń, a obok trudność dowiedzenia ich matematycznie, stawały się pochopem do tak wielu badań i usiłowań. Lecz kiedy tyle głów usterkło w poszukiwaniach tego rodzaiu, czyż w końcu nie spotka teoryią liniy równoodle-

głych los kwadratury koła? Nam się nie zdaie; bo kiedy trudność teoryi równoodległych, całkiem inney natury iest od trudności kwadratury koła; więc i rostrzygnięcie pierwszey musi być różne od rostrzygnięcia drugiey.

Jak we wszystkich czynach, tak szczególnie w Matematyce, niezachwiana gruntowność pierwiastkowych zasad iest rękoymią mocy i pewności dzieła. *Po*wiemy według tego, nazwawszy na moment definicyiami pierwiastkowe zasady Matematyki, iż pewność nauk matematycznych stąd pochodzi, iż polegaią na definicyach, których zachwiać nie można. Lecz i w Matematyce zdarzyćby się mogła definicyia niedostateczna; a gdyby się zdarzyła, naówczas budowa na takiey definicyi wzniesiona chwiaćby się musiała. Taką właśnie iest definicyia kąta. Z braku zaś ustaloney definicyi i iasnego wyobrażenia kąta pochodzi niestateczność i chwianie się teoryi liniy równoodległych, gdyż ta opiera się na definicyi i naturze tamtego.

Spomnieni wyżey Kästner, Schultz i Suzanne, rzucili myśli o naturze linii prostey i płaszczyzny które prowadzą do iasnego wyobrażenia i do rzetelney definicyi kąta. Tłómaczymy się:

Powiedzieliśmy iż nie można do Geometryi elementarney zaprowadzać wyobrażeń ilości pierwszego i drugiego rzędu nieskończenie małych w porównaniu do innych nieskończenie wielkich: bo taki sposób uważania ilości właściwy iest tylko wyższey Analizie: lecz można i potrzeba uważać

w Geometryi elementarnéy liniią prostą z obudwóch stron nie maiącą kresu czyli nieskończoną, i płaszczyznę ze wszech stron nie maiącą kresu czyli nieskończoną, tudzież skończoną z iednéy strony a nieskończoną z drugiéy; takie zaś wyobrażenia o przestrzeni płaskiéy rzucaią światło na naturę kąta i na iego definicyią, i pociągaią za sobą prostą, iasną i pewną teoryią liniy równoodległych. Wszak z resztą i Euklides miał myśl o nieskończoności bezwzględnéy, gdy zaraz w definicyiach do pierwszéy księgi spomina o kresie czyli o granicy figury geometrycznéy (def. 13 i 14) i gdy powiada iż równoodległemi są liniie proste, leżące na płaszczyznie, które przedłużane z każdéy strony do nieskończoności; nie przecinaią się ani z iednéy ani z drugiéy strony, (def. 35).

Suum cuique niech będzie godłem odnóg nauk matematycznych. Ja szanuię to godło: Nie naruszam wyższéy analizy, gdy uczę Geometryi elementarney, i na odwrót nie wykładam wyższéy analizy sposobem geometrycznym: 'prawd Algebry nie rozwiiam geometrycznie, a Geometryi elementarnéy nie piszę algebraicznie. Lecz Geometryia elementarna nie będzie wykładaną algebraicznie, gdy w iéy wykład wchodzić będzie znaiomość prosta równania lub nierównania ilości geometrycznych, bez któréy przy wszelkiéy wierności sposobowi geometrycznemu obeyść się tam nie można. Podobnie, nie zamieni się sposób geometryczny na analityczny gdy naukę Geometryi elementarnéy oprzemy na wyo-

brażeniach nieograniczonéy linii prostéy, i nieograniczonéy przestrzeni płaskiéy. Naymocniéy czuię niesłuszność autorów którzy Geometryią elementarną chcieli obedrzéć z iéy przywileiów i przyodziać w szatę iéy naturze i duchowi obcą. Niech sławny Vega wykłada i daie dowodzenia nayprostszych twierdzeń Geometryi elementarnéy za pomocą formuł i szeregów wyższéy algebry, niech Jan Karól Fischer w swoich *Anfangsgründe der Mathematik. Jena* 1805, uczy Geometryi elementarnéy za pomocą wyższéy analizy, za pomocą rachunku differencyialnego i integralnego; my tego nigdy nie uczynimy.

Lecz abyśmy w tym iaśnieyszym dniu byli widziani na stanowisku z którego rzecz uważamy, przyłączamy w wypisie sam początek, czyli wykład zasad z ułożonego rękopismu Geometryi elementarnéy, gdzie czytelnik zobaczy iż tam zaraz, gdzie się dowiedzie iż dwa kąty przyległe ważą dwa proste; można dowieśdź iż tyleż ważą trzy kąty tróykąta, zaraz zaś potém iż dwie liniie proste wyprowadzone z dwóch punktów trzeciéy, tak, iż kąty wewnętrzne ważą mniéy niż dwa proste, przetną się z sobą; poczém trudność teoryi liniy równoodległych będzie zniesiona.

Geometryia Elementarna.

Co rozumiemy przez rozciągłość?

1. Gdy uważamy ciało zewnętrznie, mamy wzgląd na te dwie rzeczy: na postać i na wielkość. Postać poznaiemy za pomocą wzroku lub dotykania, wielkość za pomocą porównywania.

Mieysce, czyli *przestrzeń* (éspace) zaięta przez ciało, ma tę samą co ciało, postać i wielkość: na iedno więc wychodzi poznać postać i wielkość ciała, co poznać postać i wielkość przestrzeni obiętéy przez ciało. Przestrzeń nie maiąca kresów iest bezwzględna (absolu), bo z żadną inną nie daie się porównać: ta zaś która iest obięta przez ciało nazywa się względną (rélatif), krócéy zaś *obiętością* (volume), lub *rosciągłością* (étendue). Przez rosciągłość rozumiemy przestrzeń którą ciało obeymuie.

Mierzyć rosciągłość, to iest stanowić postać i szukać wielkości przestrzeni w iéy kresach czyli granicach, należy do umieiętności która się nazywa *Geometryią.*

Gdyby wszystkie ciała miały iednakową postać; czyli gdyby wszystkie postacią były do siebie podobne; nabywalibyśmy, przez porównywanie iednych z drugiemi, wyobrażenia o ich wielkości. Lecz ciała są rozmaitéy postaci, a zwyczaynie tak nieforemnéy, iż co do wielkości nie można lub iest

trudno porównywać ie z sobą. Trzeba więc było ustanowić stałą postać pewnéy rosciągłości maiącéy służyć za miarę porównania wszelkich innych. Tu uważano naprzód, iż ta sama rosciągłość, którą obeymuie ciało iakkolwiek nieforemne, może być obięta przez inne ciało zupełnie foremne, czyli że wszelka nieforemna rosciągłość może być co do wielkości, równą innéy foremnéy. Obrazem nayforemnieyszéy rosciągłości iest *sześcian*, ciało czyli bryła maiąca postać kostki do grania, zamknięta między sześcią ścian. Z resztą postać sześcianu, którego budowę geometryczną poznamy późniéy, ma tę własność, że można pewną liczbę sześcianów równych tak ułożyć, iż się utworzy nowa bryła foremna, temi sześcianami zapełniona, także sześcią ścian zamknięta, postacią i budową swoią do sześcianu podobna. Będziemy mogli wystawić sobie wielkość tak utworzonéy bryły, bo będziemy mogli porównać iéy wielkość z wielkością składowego sześcianu. Owa bryła obeymie rosciągłość, którą z trzech różnych stron można uważać, to iest według iéy długości, iéy szerokości i iéy grubości. *Długość, szerokość i grubość* są trzy wymiary rosciągłości uważanéy geometrycznie. W życiu pospolitém iesteśmy oswoieni z temi nazwiskami wymiarów rosciągłości, w Geometryi zaś nabędziemy dokładnych o nich wyobrażeń. W sześcianie są równe te trzy wymiary, i przeto sześcian przyięty iest za miarę rosciągłości; taką bowiem miarą zapełniaiąc rosciągłość, mierzymy ią za iednym razem według iéy wszystkich trzech wymiarów.

Co rozumiemy przez powierzchnią a co przez liniią?

3. Kres ciała, lub rosciągłości obiętéy ciałem, nazywamy *powierzchnią* (surface). Myśląc o powierzchni ciała, nie zważamy na iego grubość; trudnimy się więc tylko dwoma wymiarami, to iest długością i szérokością. Tak właśnie nie uważamy na głębokość powodzi, gdy myślimy o przestrzeni pola zalanéy powodzią. Powierzchnia, w Geometryi uważana, nie ma także żadnéy grubości. Kres powierzchni nazywa się w ogólności *liniią*. Mierzyć powierzchnią, to iest stanowić iéy postać i wynaydować iéy wielkość, należy także do Geometryi.

Lecz powierzchnie i ich kresy są rozmaitéy postaci, a zwyczaynie tak nieforemnéy, iż co do wielkości nie można lub iest trudno porównywać z sobą powierzchnie. Trzeba więc było ustanowić postać i gatunek pewnéy określonéy powierzchni maiącéy służyć za miarę porównywania wszelkich innych. Nauczymy się iak zaradzono téy potrzebie.

4. Z tego cośmy dopiéro powiedzieli o powierzchni wypada, że ta ma dwa wymiary rosciągłości, z których ieden nazywaią długością, drugi szérokością: lecz te dwa wymiary nie są wyraźne, gdy powierzchnia nie ma pewnéy foremnéy postaci. Kres powierzchni czyli liniia, ma tylko ieden wymiar rosciągłości, który nazywaią długością; lecz aby ten wymiar był wyraźny, liniia musi mieć pewną foremną postać którą wkrótce poznamy. Kresy czyli końce linii nazywaią się *punktami*, i punkt takowy

to iest geometryczny, nie ma żadnego z trzech wymiarów rosciągłości.

5. Ponieważ liniie są rozmaite, więc do ich mierzenia trzeba było wziąć iednę naywygodnieyszą. W tym razie nie namyślano się nad wybraniem linii do mierzenia innych, lecz od razu wzięto tę, któréy wyobrażenie iest zawsze i wszystkim obecne, to iest wzięto *liniią prostą*. W rzeczy saméy mamy wyobrażenie linii prostéy, gdy myślimy o kierunku, czyli o wzięciu na cel przedmiotu iakiego. Nazwawszy stanowiskiem początek *A* kierunku, a celem przedmiot *B* uważany tak iak i stanowisko za punkt geometryczny, wiemy przez przyrodzone światło iż między stanowiskiem i celem iedna iest tylko naykrótsza odległość, i że ta idzie według linii która się nazywa *prostą*: w tym razie rozumiemy, przez liniią prostą, naykrótszą odległość dwóch punktów, iako to *A* i *B*, tak iż wszelkie inne liniie *AcdeB*, fig. 1. *AfB*, *AgB* kończące się w tych samych punktach co liniia prosta, są dłuższe od linii prostéy. To wyobrażenie linii prostéy ma każdy, gdy myśli o długości, széerokości lub grubości ciała: to iest każdy przez długość, széerokość lub grubość rozumie liniią prostą. Liniia *AcdeB* złożona z kilku prostych, z których każda ma inny kierunek, nazywa się *łamaną*. Liniie *AfB*, *AgB* nie maiące wyraźnych złamań, nazywaią się *ciągle krzywemi*, lub iednéem słowem *krzywemi* (courbes). Liniia prosta w ogólności uważana, oznacza tylko kierunek, nie ma końców, rosciąga się bez kresu z obudwóch stron.

w przestrzeni. Długość naznaczona linii prostéy służy do mierzenia wszelkich innych liniy, bo wszelka inna liniia może co do długości, być równą linii prostéy.

Lubo nie masz linii bez powierzchni, a właściwiéy bez bryły; w myśli iednak uważamy liniią odrębnie. Tak naprzykład myśląc o wysokości wieży nie mamy względu na iéy grubość, myśląc o długości drogi nie zważamy na iéy szerokość.

6. Nayprostszą z powierzchni iest ta którą nazywaią *płaską*, czyli iedném słowem *płaszczyzną* (plan). Utwor i naturę płaszczyzny poznamy z następuiącego wykładu.

fig. 2. Niech liniia prosta *AB*, z obudwóch stron nieokreślona obraca się około punktu stałego *A*, opiéraiąc się na innéy niewzruszonéy linii prostéy *GF*. Przez takowy swóy obrót zakréśli liniia *AB* powierzchnią w przestrzeni tak iednostayną, iż liniia prosta łącząca dwa którekolwiek punkta na niéy wzięte, leżyć będzie cała na téy powierzchni. Takowa powierzchnia nazywa się *płaszczyzną*. Zatrzymawszy liniią ruchomą w położeniu *AE*, płaszczyzna utworzona rosciągać się będzie bez kresu w te dwie strony, w iednę *EAB*, w drugą *bAe*. Aby się zaś rosciągała w całéy przestrzeni na około punktu *A* zostawimy liniią ruchomą w dalszym iéy obrocie póty, póki nie wróci do położenia *Ab*. Aby do tego położenia wróciła, ten ieszcze potrzebny iest warunek, żeby w dalszym swoim obrocie od *AE* do *Ab*, liniia *AE* z obudwóch stron nieokréślona, opié-

rała się o liniią prostą prowadzoną w myśli od pewnego punktu *F* linii *DF* do pewnego punktu *b* linii *Ab*. Tym sposobem będzie zakréślona przez liniią prostą płasczyzna ze wszech stron rościągaiąc a się bez kresu w przestrzeni, i taką to płasczyznę mamy sobie wystawiać, gdy o płasczyznie w ogólności mówimy.

Ze sposobu iakim się tworzy płasczyzna widać tę ieszcze iéy własność, iż trzy punkta nie będące w linii prostéy stanowią czyli wyznaczaią położenie płasczyzny.

7. Ze wszystkich powierzchni, płasczyzna iest nayprostszą i przeto służy, gdy ma naznaczoną wielkość a postać naydogodnieyszą, za miarę porównywania wszelkich powierzchni. Wszelka bowiem powierzchnia, foremna lub nieforemna, może być co do wielkości równa innéy powierzchni płaskiéy i foremnéy. Nadto, długość i szerokość wyraźną możemy widzić i ocenić tylko w powierzchni płaskiéy określonéy. Gdy długość i szérokość powierzchni płaskiéy są równe; na ówczas iest ona przez swoię postać naydogodnieyszą do mierzenia innych powierzchni. Te dwa wymiary są równe *w kwadracie*, w tak nazwanéy nayforemnieyszéy powierzchni płaskiéy określonéy liniiami prostemi, któréy budowę geometryczną poznamy późniéy, i przeto kwadrat wzięty iest za miarę powierzchni, tą bowiem miarą zapełniaiąc płasczyznę określoną, mierzymy ią za iednym razem według iéy obudwóch wymiarów.

Postać kwadratu iest taka, że można pewną liczbę kwadratów równych złożyć tak, iż się utworzy nowa powierzchnia płaska foremna, temi kwadratami zapełniona, także czterema liniiami prostemi zamknięta, postacią i budową swoią do kwadratu podobna. Będziemy mogli wystawić sobie wielkość tak utworzonéy powierzchni płaskiéy, bo będziemy mogli porównać iéy wielkość z wielkością składowego kwadratu: nadto dwa iéy wymiary długość i szerokość, mogą być różne, a tém samém wyraźne. Długość i szerokość są dwa wymiary powierzchni uważanéy geometrycznie.

Co rozumiemy przez figury geometryczne.

8. A tak ciała i ich kresy które w naturze są rozmaitéy postaci, zwyczaynie nieforemnéy a rzadko foremnéy, uważaią się w Geometryi pod postacią zawsze foremną. Geometryia usuwa wszelkie chropowatości, tworzy świat figur zupełnie foremnych lub budowanych według stałych warunków, potém ocenia względną ich wielkość, a w końcu odkryte prawdy przystósowywa do figur takich iakie rzeczywiście znayduią się w naturze.

Daiemy tu nazwisko *figury* rzeczom ze wszech stron zamkniętym czyli maiącym swe kresy, bo rzecz nie maiąca kresu, choćby tylko z iednéy strony, iest nieskończoną; nieskończoności zaś nie możemy ani nadać figury ani ią sobie wyobrazić. Kresami, o których mówimy, mogą być albo liniie

albo powierzchnie. Liniie okréślaią powierzchnią, a powierzchnie okréślaią bryłę. A tak są dwa rodzaie figur geometrycznych, ieden tych które są okréślone liniiami i te są figurami powierzchni, drugi tych które są określone powierzchniami, i te są figurami brył. Powierzchnie okréślone liniiami, czyli figury powierzchni, są albo krzywe albo płaskie: krzywe są albo *wypukłe* (convexes), albo *wklęsłe* (concaves), albo z tych dwóch mieszane (mixtes). Płaskie figury są określone liniiami albo krzywemi albo prostemi, albo iednemi i drugiemi. Gdy są okréślone liniiami tylko prostemi, nazywaią się figurami *prostokreślnemi* (rectilignes), gdy krzywemi zowią się *krzywokreślnemi* (curvilignes), gdy nareszcie są okréślone i iednemi i drugiemi, będzie można nazwać ie *różnokrèślnemi* (mixtilignes).

9. W nauce geometryi, naprzód poznamy równość figur geometrycznych, a potém porównywać ie, czyli szukać ich stosunku będziemy. Przedewszystkiém uczyć się będziemy, iż dwie geometryczne iednorodne figury, naprzykład dwie liniie, dwie powierzchnie, dwie obiętości są równe, gdy ie można w iednę złożyć, tak iż się zeydą z sobą we wszystkich punktach, czyli iak się mówi iż przystaną do siebie (congruent, coïncident). Na téy zasadzie, samey przez się iasnéy i pewnéy, opiéraią się dowodzenia wielu prawd geometrycznych. Lecz zrozumieymy dobrze istotę téy zasady. Gdybyśmy rzeczywiście odięli ze swego mieysca figurę i przenieśli ią na drugą i gdybyśmy, chcąc wyrzec o ró-

wności lub nierówności obudwóch, spuszczali się na samo oko; działanie takowe byłoby tylko empiryczne i nie prowadziłoby do pewnéy i ogólnéy prawdy. Lecz tu wyobrażać sobie tylko będziemy to przenoszenie figury na figurę, abyśmy mogli na zasadach równie iasnych iak pewnych opiérać rozumowanie, a w końcu odgadnąć czy mogą lub nie mogą przystać do siebie owe dwie figury.

Takie samo rozumienie mieymy o ruchach i obrotach które liniiom lub powierzchniom przypisuią się w nauce Geometryi. Te ruchy lub obroty są tylko wyobrażane, są one pomysłowemi narzędziami rozumowania i dowodzenia, to iest nie wykonywaią się rzeczywiście lecz tylko w pomyśle, a to dla nadania oczywistości zasadzie którą chcemy ustanowić. Tym sposobem nabyliśmy wyżéy (§. 6.) wyobrażenia płaszczyzny.

Nareszcie takie samo rozumienie mieymy o wykréśleniu figur. W tém wykréśleniu bardzo często idzie tylko o wyobrażone, lecz nie o rzeczywiste wykonanie, które zresztą dałoby wypadek taki do iakiego rozumowanie prowadzi.

Gdy zatém za pomocą upowszechnionych narzędzi, za pomocą ołówka, pióra, prawidła i cyrkla kréślić będziemy figury, pamiętaymy że nasze wykréślenia są tylko skazówkami pomysłów geometrycznych.

Co rozumiemy przez Geometryią Elementarną?

10. Sposoby porównywania i mierzenia obiętości, powierzchni i liniy, składaią umieiętność która się nazywa *Geometryią*. A tak są trzy części téy umieiętności: to iest Geometryia liniy, powierzchni i obiętości. A że nie można nauczyć się geometryi liniy bez pomocy powierzchni, ani geometryi powierzchni bez pomocy liniy; więc te dwie części składaią tylko iednę, która, gdy liniie i powierzchnie uważane są zawsze na płaszczyźnie, nazywa się *Planimetryią*. Drugą zatém częścią naszéy nauki będzie Geometryia obiętości czyli brył, która się nazywa *Stereometryią*.

11. Lecz po iakież granice rosciągać się będzie wykład planimetryi i stereometryi w téy książce? Aby odpowiedzieć na to pytanie, trzeba ieszcze znać figurę płaską, którą określa liniia nayforemnieysza z krzywych.

Wystawmy sobie że liniia prosta *SB* obraca się fig. 3.
na płaszczyźnie około punktu stałego *S*, póty póki nie wróci do swego piérwszego położenia. Przez takowy obrót linii prostéy, zakreśli iéy koniec *B* liniią krzywą która się nazywa *okręgiem* (circonférence), płaszczyzna zaś określona okręgiem, nazywa się *kołem* (cercle). Koło iest nayprostszą i nayważnieyszą z figur płaskich krzywo-kreślnych.

Ze sposobu wykreślenia okręgu widzimy iż wszelki punkt okręgu iest zawsze w téy saméy odległości od punktu niewzruszonego *S* który się nazywa

środkiem koła (centre), odległość zaś środka koła od któregokolwiek punktu okręgu nazywa się *promieniem* (rayon). Ten sam okrąg byłby zakréślony liniią *Bb*, prostą dwa razy dłuższą od promienia *SB*, gdyby owa liniia *Bb* obracała się około punktu *S*, iéy zaś końce *B* i *b* kréśliły liniią krzywą, piérwszy *B* postępuiąc od *B* przez *C* do *b*, drugi *b* przez *c* do *B*. W tym obrócie gdy punkt *B* przyydzie i padnie na punkt *b*, punkt *b* przyydzie i padnie na punkt *B*: gdy zaś *Sb* weźmie położenie promienia *SB*, a ten promienia *Sb*, i dalszy obrót zawsze w iednę stronę odprawiać się będzie od *B* przez C ku *b*; na ówczas promień *Sb* wyszedłszy z położenia *SB* i powróciwszy do swego dawnego *Sb*, zakréśli tę samą powierzchnią nad liniią *Bb*, iaką iuż zakréślił w piérwszym razie pod tą liniią, i tę samą iaką promień *SB* zakréślił także w piérwszym razie: a zatém koło i okrąg są podzielone na dwie równe części przez liniią *Bb*, która się nazywa *średnicą* (diamètre). Ta sama własność okaże się na wszelkiéy innéy średnicy, a zatém wszelka średnica, to iest liniia prosta prowadzona przez środek i na płaszczyźnie koła a zamknięta okręgiem, dzieli koło i okrąg na dwie równe części.

Część okręgu *np*. *BdC* nazywa się *łukiem* (arc), a liniia prosta *BC* łącząca dwa końce łuku nazywa się *cięciwą* (corde). Część koła *BSCdB*, zawarta między łukiem i dwoma promieniami nazywa się *wycinkiem* (secteur). Część koła *BdCB* zawarta między łukiem i cięciwą, nazywa się *odcinkiem* (segment).

Z poznanéy własności okręgu widzimy iż można kreślić tę liniią krzywą narzędziem powszechnie znanym, które nazywaią cyrklem.

12. Gdy planimetryia i stereometryia są wzięte i wyłożone w takim zakresie, że prawdy tych nauk wypływaią z wyobrażeń linii prostéy, płasczyzny i okręgu; naówczas Geometryia liniy, powierzchni i brył nazywa się *Elementarna*, od tego iż na tych samych wyobrażeniach oparł swoie szacowne *elementa Geometryi* Euklides, który żył w Alexandryi na lat 300 przed Chrystusem. Jest zresztą Geometryia elementarna podstawą dalszych odnóg Umieiętności zwanych Matematycznemi, nie przestaiąc składać sama przez się osobną, niepodległą i naypięknieyszą umieiętność.

KSIĘGA PIERWSZA.

ZASADY.

ROZDZIAŁ PIERWSZY

O Kącie.

13. Wyobrażenia linii prostéy i płasczyzny pociągaią za sobą następuiące prawdy:

Naprzód. Liniia prosta, określona z obudwóch stron lub tylko z iednéy, lub nieokreślona z żadnéy strony, leży na płasczyźnie. Gdy zatém powiększymy długość linii prostéy, czyli gdy przedłużymy liniią prostą według iéy kierunku, przedłużenie zostanie na téy saméy płasczyźnie co liniia dana.

Powtóre. Dwa punkta oznaczaią położenie i kierunek linii prostéy, czy to określonéy czy nieokré-

słonéy, i dla tego liniia prosta oznacza się i czyta dwiema literami np. *AB.* fig. 4.

Gdy zatém dwie liniie proste maią dwa spólne punkta, przystaią do siebie we wszystkich punktach i składaią iednę tylko liniią prostą.

Potrzecie. Dwie liniie proste, z których każda ma inny kierunek, mogą się przeciąć tylko w iednym punkcie, bo według poprzedzaiącéy własności dwa spólne punkta dwóch liniy prostych oznaczaią to samo położenie i ten sam kierunek każdéy z dwóch liniy, czyli oznaczaią iednę tylko liniią prostą.

Poczwarte. Dwie liniie proste przecinaiące się leżą na iednéy płaszczyźnie. *Uwaga.* Ponieważ prawie sama liniia prosta, oprócz okręgu, który to nazwisko zawsze zatrzymuie, iest spominaną w Geometryi elementarnéy; przeto nazywać ią będziemy iednem słowem *liniia*, tam zwłaszcza gdzie z istoty rozumowania widzić będzie można, iż nie o innéy linii tylko o prostéy iest mowa.

14. Dwie liniie proste nie mogą ze wszech stron określić przestrzeni, czyli nie mogą tworzyć figury geometrycznéy. Kiedy bowiem taka iest własność linii prostéy, iż zawsze w iednym kierunku ciągnie
fig. 5. się ku stałemu celowi w nieskończoności uważanemu; więc dwie liniie proste *AB,AC,* z których każda ma swóy właściwy kierunek, iedna od *A* do *B*, druga od *A* do *C* przecinaiąc się w punkcie *A*, nigdy ze wszech stron nie zamkną przestrzeni. Płaszczyzna uważana między dwiema liniiami prostemi przecinaiącemi się, nieskończona w téy stronie w którą się cią-

gną owe dwie liniie proste, nazywa się *kątem* (angle). Liniie proste o których mówimy, nazywaią się *ramionami* (coté), a punkt obudwom spólny *wierzchołkiem* kąta (sommet).

Ponieważ dwie liniie proste przecinaiące się leżą na płasczyznie, któréy położenie oznaczaią trzy punkta nie będące w linii prostéy (§ 6.); więc kąt oznacza się i czyta trzema literami, np. *BAC*, lub *CAB*, lecz tak aby litera wierzchołka była wymówiona między dwiema innemi: można iednak oznaczać i czytać kąt iedną tylko literą *A* wierzchołka, lub iedną *a* położoną przy wierzchołku i między ramionami kąta.

15. Ramiona kąta uważanego w swoiém właściwém znaczeniu, ciągną się od wierzchołka, każde z osobna, do swego celu w nieskończoności położonego wprawdzie mogą ramiona kąta mieć swoie kresy czyli mogą być pewnemi długościami, iednak nie zważa się w tym razie na wielkość płasczyzny między ramionami, i kąt bierze się za to samo czém byłby rzeczywiście gdyby iego ramiona, każde z dwóch stron określone, stały się nieskończonemi w iednéy stronie. To wyobrażenie kąta, na saméy naturze rzeczy i myśli oparte, zamkniemy w następuiącém wyrażeniu. Miarą kąta iest przestrzeń płaska uważana między iego ramionami, nieskończona w téy stronie w którą ciągną się kierunki ramion.

Według téy zasady kąt *DAC* większy iest od kąta *BAC*, gdyż przestrzeń płaska iednego większa fig. 6.
iest od przestrzeni płaskiéy drugiego, różnicą zaś

obudwóch przestrzeni iest przestrzeń płaska kąta *DAB*: w ogólności maią się kąty iak przestrzenie płaskie zawarte między ich ramionami uważanemi za nieskończone w iednéy stronie.

16. Więc dwa kąty *bac*, *BAC* są równe, gdy ich
fig. 7. przestrzenie płaskie są równe. W tym razie przeniosłszy kąt *bac* na kąt *BAC*, tak aby wierzchołek *a* przypadł na wierzchołek *A*, i ramie *ac* na ramie *AC*; ramie *ab* przypadnie na ramie *AB*: i po takiém przeniesieniu kąta na kąt, ieden zakryie drugi czyli przystanie do drugiego. *I na odwrót.* Gdy kąty *bac*, *BAC* maią tę własność, iż, przeniosłszy ieden na drugi tak aby wierzchołek *a* przypadł na wierzchołek *A* i ramie *ac* na ramie *AC*, iż mówię ramie *ab* przypadnie na ramie *AB*; takie kąty są równe. Bo w tym przypadku miarą każdego iest ta sama przestrzeń płaska.

17. Z natury płasczyzny, ze wszech stron nieokreślonéy (6) wypada, iż każda liniia prosta dzieli na dwie równe części płasczyznę na któréy się znay-
fig. 8. duie. Tą liniią niech będzie *AB*: obierzmy na niéy punkt *C*, i wystawmy sobie iż płasczyzna nieokreślona na któréy leży ta liniia została złamana i złożona, tak iż liniia *CB* przystała do linii *CA*, i że to złamanie stało się według linii prostéy *DE*. Po takiém złamaniu i złożeniu, przywróciwszy płasczyznę do iéy pierwszego położenia, pokażą się cztéry kąty na które cała przestrzeń płaska zostanie podzieloną. Te cztery kąty są sobie równe. Bo naprzód kąt $DCB = DCA$ dla tego iż wierzchołek i

ramiona iednego padły na wierzchołek i ramiona drugiego: każdy więc z tych kątów iest połową iednéy połowy płasczyzny. Dla téy samey przyczyny kąt $BCE = ACE$ i każdy z tych kątów iest połową drugiey połowy płasczyzny: więc nareszcie każdy ze czterech iest czwartą częścią całéy przestrzeni płaskiéy, a tém samém wszystkie cztéry kąty są sobie równe.

Kąt którego miarą iest czwarta część całéy przestrzeni płaskiéy nazywa się *prostym* (droit). W każdym więc razie kąty proste są sobie równe.

Miarą dwóch kątów prostych ACD, DCB, których ramié CD i wierzchołek C są spólne, dwa zaś inne ramiona leżą na linii prostéy AB iest przestrzeń płaska zakończona tą samą liniią AB i będąca połową całéy przestrzeni. Taką samą miarę maią dwa kąty proste ACE, BCE: nareszcie miarą wszystkich cztérech kątów prostych złożonych na płasczyznie około spólnego punktu C iest cała przestrzeń płaska. Pod tym względem uważaną przestrzeń płaską nazwiymy *mieyscem kątowém.*

18. Gdy dwie liniie np. DC, CB przecinaią się pod kątem prostym; iedna względem drugiéy nazywa się *prostopadłą* (perpendiculaire lub normale). DC iest prostopadłą do CB, czyli DE do AB: albo CB iest prostopadłą do CD, czyli AB do DE.

19. Kąt mnieyszy od prostego nazywa się *ostrym* (aigü), większy od prostego nazywa się *rostwartym* fig. 9.
(obtus). Kąt BAC iest prosty, DAC ostry, EAC rostwarty. Z dwóch kątów ostrych np. DAC, BAD

składaiących kąt prosty *BAC*, którykolwiek nazywa się *dopełnieniem* drugiego (complément)

fig. 10. 20. Dwa kąty *DCB, DCA* nazywaią się *przyległemi* (angles de suite) gdy maią spólny wierzchołek *C* i spólne ramie *CD*, ramie zaś *CB* iednego i ramie *CA* drugiego leżą na linii prostéy *AB*.

Dwa kąty przyległe ważą tyle co dwa kąty proste, bo ich miarą tak iak dwóch kątów prostych iest połowa całéy przestrzeni płaskiéy zakończona liniią prostą *AB*.

Z dwóch kątów przyległych, którykolwiek nazywa się *spełnieniem* drugiego (supplément).

Dla téy saméy przyczyny ilekolwiek kątów przy-
fig. 11. ległych *DCB, DCE, ECA* ważą dwa proste, gdy wszystkie maią spólny wierzchołek, a ramie pierwszego i ramie ostatniego leżą na linii prostéy *AB*.

Wszystkie zaś kąty przyległe na około punktu *C*
fig. 12. który iest ich wierzchołkiem spólnym, ważą cztéry kąty proste, bo ich miary zapełniaią mieysce kątowe. (fig. 17.)

21. Gdy dwa kąty *ACD, DCB* maiące spólny
fig. 10. wierzchołek *C* i spólne ramie *CD*, ważą dwa proste; liniia *ACB*, na któréy leżą, iest prosta.

Kiedy bowiem te kąty ważą dwa proste, więc ich miarą iest przestrzeń płaska zakończona z iednéy strony liniią prostą: a że przestrzeń płaska która iest miarą dwóch kątów *ACD, DCB* iest zakończona liniią *ACB*, więc ta liniia iest prostą.

fig. 13. 22. Gdy dwa kąty *bac, BAC* są równe, ich spełnienia są równe. Albowiem:

Kąt *bad* iest spełnieniem kąta *bac*, czyli te dwa kąty ważą dwa proste: więc liniia *cad* na któréy leżą iest prosta. Kąt *DAB* iest spełnieniem kąta *BAC*, więc liniia *CAD* iest prosta. Ponieważ kąty *bac*, *BAC* są równe, więc można przenieść ieden na drugi tak, iż wierzchołek i ramiona iednego przypadną na wierzchołek i ramiona drugiego: a że liniia *ac* przypadnie na *AC*, więc przedłużenie *ad* pierwszéy przypadnie na przedłużenie *AD* drugiéy: gdy zaś wierzchołek i ramiona kąta *bad* przypaśdź mogą po takiém przeniesieniu na wierzchołek i ramiona kąta *BAD*; więc te dwa kąty są równe.

23. Gdy liniie proste *AB*, *DC* przecinaią się w punkcie *E*, kąty *CEB*, *AED* takie, iż ramiona iednego można uważać za przedłużenia ramion drugiego nazywaią się *wierzchołkiem przeciwległe* (opposés au sommet.) fig. 14.

Kąty wierzchołkiem przeciwległe *CEB* i *AED* są sobie równe: bo gdy każdy z tych kątów iest spełnieniem kąta *AEC*, więc są równe według poprzedzaiącego twierdzenia.

Dla téy saméy przyczyny kąty *AEC*, *DEB* wierzchołkiem przeciwległe, są sobie równe.

Uwaga. Prawda geometryczna drogą rozumowania i dowodzenia poznana, nazywa się *twierdzeniem* (théorème). Już kilka prawd takowych poznaliśmy w obecnym rozdziale. Prawda geometryczna wynikaiąca z innéy dowiedzionéy poprzednio nazywa się *wnioskiem* (corollaire). Zadanie geometryczne mogące być odgadnioném na mocy twierdzeń i wniosków

poprzednio poznanych, nazywać będziemy *zagadnieniem* (problème). W rozdziałach następuiących będą te nazwiska kładzione na czele właściwych materyy.

(*Tu następuie Rozdział drugi o tróykącie i o przystawaniu tróykątów, który opuszczamy*).

ROZDZIAŁ TRZECI.

O ważności kątów tróykąta.

44. *Twierdcenie.* Trzy kąty tróykąta ważą dwa kąty proste.

Dowodzenie. Abyśmy dowiedli że trzy kąty tróy-
fig. 42. kąta *ACB* ważą dwa kąty proste, przedłużmy każdy z trzech iego boków w obiedwie strony bez granic, i złóżmy trzy kąty *GBF, ICH, DAE* tak iak wyraża figura 42 *bis*: to iest, aby wszystkie trzy miały swoie wierzchołki w punkcie *K*, aby kąt *GBF* wziął położenie kąta *gbf*, kąt *ICH* kąta *ich*, kąt *DAE* kąta *dae*. Ponieważ trzy kąty *gbf*, *ich*, *dae* zakrywaią tę samą przestrzeń płaską co trzy kąty *GBF, ICH, DAE*, bo każdy z tamtych i każdy z tych zawiéra powierzchnią tróykąta i płaszczyznę zawartą między przedłużeniami dwóch boków i trzecim bokiem tróykąta; więc skoro dowiedziemy że liniia *dKf* iest prosta, wypadnie według § 20 iż trzy kąty *gbf*, *ich*, *dae*, to iest trzy kąty tróykąta *ACB*, ważą dwa kąty proste.

Tróykąt *ACB* iest płaszczyzną określoną trzema liniiami prostemi przecinaiącemi się. Rosciągnivmv

tę płaszczyznę ze trzech stron bez granic i według przedłużen trzech boków tróykąta, to iest do płaszczyzny tróykąta przydaymy, z iednéy strony płaszczyznę *GCAF*, a otrzymamy

CBA+*GCAF*, czyli *GBF*:

z drugiéy strony płaszczyznę *JABH*, a otrzymamy

ACB+*IABH* czyli *ICH*:

z trzeciéy strony płaszczyznę *ECBD*, a otrzymamy

CAB+*ECBD*, czyli *EAD*.

Tę summę płaszczyzn trzech kątów *GBF*, *ICH*, *EAD* spełnia summa płaszczyzn trzech kątów *DBH*, *GCE*, *FAI*, które iako wierzchołkiem przeciwległe są względnie równe trzem kątom tróykąta *ACB*: to iest płaszczyzny trzech kątów tróykąta z płaszczyznami trzech kątów wierzchołkiem przeciwległych *DBH*, *GCE*, *FAI* i równych tamtym zapełniaią płaszczyznę ze wszech stron rosciągaiącą się bez granic, czyli przestrzeń płaską czterech kątów prostych. Aże kąty *gbf*, *ich*, *dae* są te same co trzy kąty tróykąta, więc ich płaszczyzny z płaszczyznami kątów *DBH*, *GCE*, *FAI*, także zapełnią przestrzeń płaską cztérech kątów prostych. Lecz i płaszczyzna *dLf* trzech kątów *gbf*, *ich*, *dae* z płaszczyzną *dMf*, która leży po drugiéy stronie linii *dKf* rozdzielaiącéy obiedwie, zapełnia przestrzeń płaską czterech kątów prostych; więc płaszczyzna *dMf* iest równa summie płaszczyzn trzech kątów *DBH*, *GCE*, *FAI*: a że te kąty są równe kątom tróykąta *ACB*, więc płaszczyzna *dMf* iest równa summie płaszczyzn trzech kątów tróykąta *ACB*, to iest płaszczyźnie *dLf*. A tak płaszczyzny

dMf i *dLf* zapełniaiące przestrzeń czterech kątó-prostych i przedzielone liniią *dKf* są sobie równe: a że tylko liniia prosta dzieli przestrzeń płaską cztérech kątów prostych na dwie równe części § 17, więc liniia *dKf* iest prosta, i przeto trzy kąty przyległe *ghf*, *ich*, *dae* to iest trzy kąty tróykąta *ACB'* ważą dwa kąty proste.

45. Z tego twierdzenia wypływaią następuiące wnioski:

Wniosek 1. Maiąc dwa kąty tróykąta, można znaleźć trzeci, odiąwszy summę dwóch danych od summy dwóch prostych: więc tróykąt ma właściwie pięć różnych części, to iest dwa kąty i trzy boki, z tych zaś pięciu części znaiąc trzy którekolwiek, można, iak to widzieliśmy w niektórych zagadnieniach i widzić będziemy w następnych, wykréślić tróykąt geometrycznie.

Wniosek 2. Gdy w tróykącie ieden kąt iest prosty dwa inne są ostre, co iuż widzieliśmy w § 39 i ważą drugi kąt prosty, czyli są spełnieniem pierwszego, ieden zaś ostry którykolwiek iest dopełnieniem drugiego ostrego.

Wniosek 3. W tróykącie równobocznym każdy kąt iest trzecią częścią dwóch prostych, czyli iest $\frac{2}{3}$ prostego.

Wniosek 4. Gdy ieden kąt tróykąta iest dany w częściach kąta prostego, znaydziemy summę dwóch innych obiąwszy kąt dany od summy dwóch prostych. Gdy zaś tróykąt iest równoramienny a kąt dany iest zawarty między bokami równemi, naów-

czas połowa summy dwóch innych kątów będzie ważnością każdego.

Wniosek 5. Gdy dwa kąty iednego tróykąta są równe dwom kątom drugiego: trzeci kąt pierwszego równy iest trzeciemu kątowi drugiego tróykąta: więc dwa tróykąty przystaną do siebie gdy maią po iednym boku równym i po dwa kąty równe, z których ieden przyległy, drugi przeciwny bokowi równemu: i teraz można ten przypadek uważać za drugi przypadek przystawania tróykątów.

Wniosek 6. Kąt zewnętrzny *CBD* tróykąta *ACB* równy iest summie dwóch wewnętrznych przeciwnych *CAB* i *ACB*. Tak bowiem kąt *CBD* iest spełnieniem kąta *CBA*, iak summa kątów *CAB* i *ACB* przeciwnych kątowi *CBD*. fig. 42.

Wniosek 7. Przedłużywszy boki tróykąta *ACB* każdy w iednę tylko stronę, to iest bok *AB* do punktu *D*, bok *BC* do *E*, *CA* do *F*, summa trzech kątów zewnętrznych *CBD*, *ACE*, *BAF* ważyć będzie cztery kąty proste. Każdy bowiem kąt zewnętrzny iest równy summie dwóch wewnętrznych przeciwnych, a zatém wszystkie trzy zewnętrzne ważą tyle co podwóyna summa trzech kątów wewnętrznych tróykąta, to iest ważą cztery kąty proste. Albo: każdy zewnętrzny ze swoim przyległym wewnętrznym ważą dwa proste: więc wszystkie trzy zewnętrzne z trzema wewnętrznemi ważą sześć kątów prostych. a że wewnętrzne ważą dwa, więc zewnętrzne ważą cztéry proste. fig. 43.

46. *Zagadnienie.* Wykréślić tróykąt równoramienny którego podstawa i kąt przeciwny podstawie są dane.

fig. 44. *Rozwiązanie.* AB iest podstawa, v kąt przeciwny. Przedłużywszy AB do punktu E i wykréśliwszy kąt EBF równy danemu v, kąt spełniaiący FBA będzie równy summie dwóch kątów przyległych podstawie AB szukanego tróykąta. Podzieliwszy zatém kąt FBA na dwie równe części przez liniią BC, kąt CBA będzie iednym z dwóch równych kątów tróykąta, a punkt C w którym liniia BC przetnie się z prostopadłą DC wyprowadzoną ze środka boku AB będzie wierzchołkiem tróykąta równoramiennego szukanego.

fig. 45. 47. *Twierdzenie.* Przedłużywszy bok BC tróykąta równobocznego ACB, tak aby przedłużenie CD było równe bokowi CB, i połączywszy punkta A i D liniią prostą AD; ta będzie prostopadłą do AB.

Dowodzenie. Kąt zewnętrzny ACB iest równy summie dwóch wewnętrznych przeciwnych CAD i D; a że według wykreślenia bok $AC=DC$, więc kąty CAD i D są równe (§ 30), a kąt zewnętrzny $ACB=2CAD$, czyli kąt $CAB=2CAD$: a że kąt $CAB=\frac{2}{3}$ prostego, więc kąt $CAD=\frac{1}{3}$ prostego, a zatém kąt DAB iest prosty.

Według tego twierdzenia potrafimy wyprowadzić prostopadłą AD z końca A linii AB któréy przedłużyć za punkt A nie można.

fig. 45. 48. *Twierdzenie.* Kąt BAD tróykąta BAD iest prosty, gdy liniia AC poprowadzona od wierzchoł-

ka *A* do środka *C* boku przeciwnego *BD* iest równą połowie tego boku.

Dowodzenie. Ponieważ boki *AC, DC, CB* są sobie równe, więc kąty im przeciwne w tróykątach *DCA* i *ACB* są sobie równe. W tróykącie *DCA* kąt *m* z podwóynym kątem *D* ważą dwa proste, w tróykącie zaś *ABC* kąt *n* z podwóynym kątem *B* ważą dwa proste: a że summa kątów przyległych *m* i *n* waży dwa proste, więc summa podwóynych kątów *D* i *B* waży drugie dwa proste, summa więc poiedynczych kątów *D* i *B* waży ieden prosty, a tém samém trzeci kąt tróykąta, to iest kąt *BAD* iest prosty.

Wniosek. Od punktu *D* wziętego dowolnie na okręgu poprowadziwszy cięciwy do końców średnicy *AB*, kąt *ADB* tym sposobem utworzony w półkolu będzie prosty. fig. 46.

Poprowadziwszy bowiem liniią *DC* od punktu *D* do środka *C* koła, ta będzie połową boku *AB* przeciwnego kątowi *ADB* § 11: więc ten kąt według obecnego twierdzenia iest prosty.

ROZDZIAŁ CZWARTY.

O liniiach równoodległych.

49. *Twierdzenie.* Przeciąwszy przez liniią prostą *GE* dwie inne *KB, KA* przecinaiące się w punkcie *K*, kąty *KBG* i *KAE*, które liniia *GE* uczyni z dwiema *KB* i *KA* ważyć będą mniéy niż dwa proste a ich spełnieniem będzie kąt *AKB* pod iakim przecinaią się dwie dane liniie, czyli kąt zewnętrzny *KBE* bę- fig. 47.

dzie większy od wewnętrznego przeciwnego *KAB* lub kąt *KAG* będzie większy od kąta *KBA*.

Gdyż trzy kąty tróykąta *AKB* ważą dwie proste i tyleż ważą kąty przyległe przy punkcie *B* lub przy punkcie *A*: a przeto summa kątów wewnętrznuch *KAB* i *KBA* waży mniéy niż dwa proste, każdy zaś zewnętrzny iest większy od wewnętrznego przeciwnego.

Więc na odwrót. Gdy dwie liniie *BD* i *AC* są wyprowadzone z punktów *B* i *A* linii *EG* tak iż kąty wewnętrzne *DBA* i *CAB* ważą mniéy niż dwa proste, czyli iż kąt zewnętrzny np. *DBE* iest większy od wewnętrznego przeciwnego *CAB*, dwie liniie *BD* i *AC* przedłużane przetną się z sobą.

Bo zresztą, kiedy dwa kąty proste zaymuią przestrzeń płaską która z iednéy strony określona iest liniią prostą *EG*, a w stronie *DC* rosciąga się bez kresu, dwa zaś kąty *DBA* i *CAB* leżące na téy saméy linii *EG* ważą mniéy niż dwa proste; więc te kąty zaymuią część tylko płasczyzny dwóch prostych, i z tych, pierwszy przestrzeń płaską *DBG*, drugi zaś przestrzeń płaską *CAE*, ciągnące się bez kresu w tę samą stronę co ramiona: więc różnicą między przestrzenią płaską dwóch prostych a przestrzenią dwóch kątów *DBG* i *CAE*, iest przestrzeń któréy te dwa kąty nie obeymuią. A że każda z liniy *BD* i *AC* określa w stronie *DC* płasczyznę swego kąta, więc za temi liniiami znayduie się różnica o któréy mówimy, to iest między kierunkami liniy przedłużanych *BD* i *AC*: lecz ta różnica wypadłaby, gdy-

byśmy tak iak widać na figurze 11. odięli summę dwóch wewnętrznych od summy dwóch przyległych i byłaby pewnym kątem; więc ta sama różnica zawarta między liniiami przedłużanemi *BD* i *AC* iest także kątem; więc te liniie przetną się w pewnym punkcie i utworzą kąt *gkf*, który będzie różnicą między dwóma prostemi i summą dwóch wewnętrznych *DBA* i *CAB*, czyli spełniać będzie te dwa kąty. Stąd wniesiemy:

50. 1. Ponieważ liniie *BD* i *AC* przedłużane przetną się, więc końce razem przedłużanych zbliżaią się do siebie póty póki się w ieden punkt nie zeydą: więc na odwrót, idąc od punktu *K* ich spólnego przecięcia po linii *KA* ku punktowi *A*, po *K*B ku *B*, po każdey spółcześnie, to iest przedłużaiąc te liniie w kierunku przeciwnym pierwszemu; końce przedłużeń oddalać się będą od siebie, tymbardziey im przedłużenia będą dłuższemi.

2. Ponieważ trzy kąty tróykąta ważą dwa proste, więc z trzech danych kątów ważących dwa proste można złożyć tróykąt. Aby wykreślić ten tróykąt, weźmiemy iakąkolwiek długość *AB* na ieden bok fig. 47. tróykąta, przy iéy końcach *B* i *A* wyrysuiemy dwa dane kąty *DBA* i *CAB* i przedłużać będziemy liniie *BD* i *AC* póki się nie przetną: wykreślony tym sposobem tróykąt *AKB* mieć będzie trzy kąty równe danym a kąt *AKB* zawarty między liniiami *AK* i *BK* będzie równy trzeciemu danemu *N*.

Ponieważ boki tak wykreślonego tróykąta, mogą iak widzimy być iakiekolwiek a kąty zawsze zo-

staną równe danym; więc *naprzód*, tróykąt którego trzy kąty są dane nie iest wyznaczony tak iak gdy iego trzy boki są dane: *powtóre* sama równość kątów dwóch tróykątów nie iest dostatecznym warunkiem aby dwa tróykąty przystały do siebie.

fig. 48. 3. Liniie *EG* i *DF* prostopadłe do liniy przecinaiących się, pierwsza do *BA*, druga do *BC*, przetną się gdy będą przedłużane. Połączywszy bowiem punkta *E* i *D* liniią prostą *ED*, kąty wewnętrzne *GED*, *FDE* ważyć będą mniéy niż dwa proste.

fig. 49. 51. *Twierdzenie*. Gdy dwie liniie *AF*, *BG* leżące na płaszczyźnie są przecięte od trzeciey *AE* tak iż kąt zewnętrzny *GBE* iest mnieyszy od wewnętrznego *FAB*, czyli iż kąty wewnętrzne *FAB* i *GBA* ważą więcéy niż dwa proste; owe dwie liniie przedłużane nigdy się z sobą nie przetną, a nawet końce ich przedłużeń tym bardziey oddalać się będą od siebie im dłuższe będą przedłużenia.

Dowodzenie. Przedłużywszy liniią *FA* do *C*, *GB* do *D*; otrzymamy kąty *CAB*, *DBA* które ważyć będą mniéy niż dwa proste: a zatém liniie *AC*, *BD* przedłużane w stronie *CD* przetną się z sobą: a że dwie liniie przecinaią się tylko w iednym punkcie, więc przedłużenia *AF* i *BG* liniy *AC* i *BD* nie mogą przeciąć się w drugim punkcie, w stronie *FG*. Nad to, ponieważ liniie *AF* i *BG* są częściami ramion kąta pod iakim przetną się *AC* i *BD* w stronie *CD*; więc końce ich przedłużeń tymbardziey oddalać się będą od siebie w stronie *FG*, im te przedłużenia będą dłuższemi. (50.)

I na odwrót. Gdy dwie liniie *AF* i *BG* przecięte od trzeciéy *AE*, przedłużane spółcześnie, oddalaią się od siebie w końcach przedłużeń ku *FG*; kąt zewnętrzny *GBE* iest mnieyszy od wewnętrznego *FAB*.

Kiedy bowiem liniie *AF* i *BG* przedłużane w stronie *FG* oddalaią się od siebie, więc przedłużane w stronie przeciwney *CD* zbliżaią się do siebie, a zatém kąt *DBE* iest większy od *CAB*, czyli kąt *GBE* iest mnieyszy od *FAE*.

52. *Twierdzenie.* Gdy dwie liniie *AC* i *BD* leżące na płaszczyźnie są przecięte od trzeciey *FE* tak iż kąt zewnętrzny *DBE* równy iest kątowi wewnętrznemu przeciwnemu *CAB*; te dwie liniie przedłużane spółcześnie, ani się zbliżać do siebie ani oddalać się od siebie nie będą. fig. 50.

Dowodzenie. Gdyby się bowiem zbliżały do siebie, byłby kąt zewnętrzny *DBE* większym od wewnętrznego *CAB* (50) co iest sprzeczne z założeniem: gdyby zaś przedłużane oddalały się od siebie, byłby kąt zewnętrzny mnieyszym od wewnętrznego (51), co także iest sprzeczne z założeniem: a tak dwie liniie *AC*, *BD*, gdy ie przedłużać będziemy, nie mogą ani zbliżać się do siebie ani tem samém przeciąć się, ani oddalać się od siebie: i przeto ich odległość wszędzie iest iednakowa.

Od téy własności nazywaią się one *równoodległemi* (paralleles).

53. Prawdy powyższe, które doprowadziły do wyobrażenia liniy równoodległych, składaią następuiącą całość.

fig. 51. Niech liniia *BF* obraca się na płasczyźnie około punktu *B*, przenosząc się ze swego pierwszego położenia w nowe ku *CD*: w obrócie swoim przecinać ona będzie liniią *AC* dopóki kąt zewnętrzny będzie większy od wewnętrznego przeciwnego i stałego *CAB*; nadto przecinać będzie liniią *AC* pod kątem coraz mnieyszym, gdyż kąt zewnętrzny iakożkolwiek zmnieyszony, zostanie zawsze w przypadku przecięcia równy summie dwóch wewnętrznych przeciwnych z których ieden *CAB* iest niezmienny: więc nareszcie, gdy liniia ruchoma weźmie położenie *BD* takie iż kąt zewnętrzny stanie się równy wewnętrznemu *CAB*, drugi kąt przeciwny wewnętrzny który z kątem *CAB* waży tyle co ieden zewnętrzny *DBE* (§. 44. 6), stanie się zerem czyli zniknie, w tém przeto położeniu liniia ruchoma nigdy się nie przetnie z liniią *AC*. Niech daléy z takiego położenia *BD* liniia ruchoma, obracaiąc się zawsze około punktu *B*, przechodzi w nowe położenia ku *E*: w tych czynić będzie z liniią *BE* kąty zewnętrzne maleiące, zawsze mnieysze od wewnętrznego przeciwnego *CAB*, sama zaś przedłużana oddalać się będzie od linii stałéy *AC*. A tak ze wszystkich położeń linii ruchoméy około punktu *B* tylko iedno iest takie w którém ani się zbliża do linii *AC*, ani się od niéy oddala, czyli w którém iest *równoodległą* od linii *AC*, czyli nareszcie przez punkt dany *B* iedna tylko równoodległa od *AC* może przechodzić.

54. Gdy liniie *AC*, *BD* ograniczone liniią pro-
fig. 52. stą *FE* są równoodległe; ich przedłużenia *AG*, *BH*,

a zatém i liniie *CG*, *DH* przecięte liniią *FE*, są według powyższego twierdzenia (§. 52). równoodlegle. Więcj dwie liniie *CG*, *DH* przecięte od linii *FE* będą równoodległe, *naprzód*: gdy kąt zewnętrzny *DBE* iest równy wewnętrznemu przeciwnemu *CAB*: te kąty nazywaią się *iednostronnemi* (correspondents). *Powtóre*: Gdy kąty *wewnętrzne* (internes) *CAB*, *DBA* ważą dwa proste. Ten warunek wypływa z poprzedzaiącego: kąt bowiem zewnętrzny *DBE* ze swoim przyległym *DBA* waży dwa proste, więc tyleż waży wewnętrzny *CAB*, równy zewnętrznemu, z tymże kątem *DBA*. *Potrzecie*: gdy kąty *HBA* i *CAB*, które się nazywaią kątami *na przemian* (alternes) są równe: ten warunek także z piérwszego wypływa, a nawet wychodzi na iedno z pierwszym, bo kąt $ABH = DBE$ dla tego że są wierzchołkiem przeciwległe, kąt zaś $DBE = CAB$ bo są iednostronne, więc $ABH = CAB$.

I na odwrót. Gdy dwie liniie *CG*, *DH*, są równoodległe a przetniemy ie liniią *FE*; kąty iednostronns będą równe, wewnętrzne ważyć będą dwa proste, naprzemian będą równe. fig. 52.

Gdyby bowiem kąty iednostronne *DBE*, *CAE* nie były równe; kąt zewnętrzny *DBE* byłby albo większy albo mnieyszy od kąta wewnętrznego *CAE*: w pierwszym razie liniia *BD* przedłużana zbliżałaby się do przedłużanéy *AC*, w drugim oddalałaby się od *AC*, lecz żaden z tych przypadków nastąpić nie może, bo owe dwie liniie są równoodległe, a za-

tem kąt zewnętrzny nie iest ani większy ani mnieyszy od wewnętrznego czyli iest mu równy.

Skoro zaś kąty iednostronne są równe, więc wewnętrzne ważą dwa proste, a kąty na przemian są równe».

Zakończenie. Powiedzieliśmy w przygotowaniu do tak wyłożoney części zasad Geometryi elementarnéy iż z braku ustaloney definicyi i iasnego wyobrażenia kąta pochodzi niestateczność i chwianie się teoryi liniy równoodległych, bo ta opiera się na definicyi i naturze tamtego. Teraz osądzi czytelnik z iaką iasnością i prostotą może być wyłożona teoryia liniy równoodległych opieraiąc ią na prawdziwey definicyi kąta. Tę definicyią, przez nas przyiętą, usprawiedliwia sam wykład rzeczy: mówię przyiętą, bo ile wiemy, miał iuż i ogłosił przed 40 lat takie samo wyobrażenie o kącie pewny niemiecki autor, przed 15 zaś lat wznowił ie i ogłosił inny francuski, który całkiem nie wiedział o swym poprzedniku. Oto są definicyie kąta iakie dali znamienitsi autorowie Geometryi elementarnéy.

Euklides: Kąt płaski iest wzaiemne nachylenie dwóch liniy które się stykaią na płaszczyźnie i które nie maią tego samego kierunku.

Legendre: Gdy dwie liniie proste spotykaią się, ilość więcéy lub mniéy wielka iaką odstępuią od siebie (sont écartées) w swoiem położeniu, nazywa się kątem.

Clairaut: Gdy dwie liniie są wszędzie równoodalone od siebie, mówi się iż są *równoodległe*, a to

ak to prostych iak o krzywych. Gdy są prostemi, rzecz oczywista iż przedłużane, nawet do nieskończoności, nigdy się nie spotkaią. Lecz gdy dwie liniie proste, zbliżaią się do siebie więcey z iedney strony niż z drugiey, to iest gdy nie są wszędzie równooddalone od siebie, rzecz oczywista iż, przedłużane tyle ile trzeba, spotkaią się w pewnym punkcie: a gdy się spotkaią, odstęp (écart) czyli otworzystość tych liniy nazywa się kątem: a zatem kąt iest to otworzystość (ouverture) dwóch liniy które maią ieden punkt spólny.

Bezout i Vega także powiadaią, iż otworzystość dwóch liniy przecinaiących się, iest kątem.

Simpson: Kąt iest pochylenie dwóch liniy prostych spotykaiących się w iednym punkcie czyli otworzystość wypadaiąca z nachylenia dwóch liniy prostych spotykaiących się w iednym punkcie.

Kaestner: Kąt płaski, iest pochylenie dwóch liniy ku sobie, które leżą na iednéy płaszczyznie i nie składaią iedynéy linii.

Develey: Gdy dwie liniie proste spotykaią się w pewnym punkcie, ten punkt może być uważany za zawiaskę na któréy dwie liniie mogą się obracać, aby się zbliżały do siebie, lub oddalały od siebie, nie wychodząc z płaszczyzny na któréy są nakreślone. Otworzystość iaką w tym razie tworzą dwie liniie, maleie gdy się zbliżaią, rośnie gdy się oddalaią. Ta otworzystość nazywa się kątem.

Jan Filip Schultz: Pochylenie które maią ku sobie dwie liniie proste na płaszczyźnie, nazywa się ką-

tem płaskim prostokreślnym. Nieograniczoną część płaszczyzny zawartéy między ramionami kąta, gdy te bez końca zostaną przedłużane, nazywam płaszczyzną kąta.

Suzanne: Wystawmy sobie dwie liniie proste iakieykolwiek długości, poprowadzone na płaszczyźnie i spotykaiące się w iednym punkcie: ponieważ te liniie nie mogą się spotkać w innym punkcie nie stawszy się iedyną liniią; więc przestrzeń będzie nieograniczona w stronie przeciwnéy punktowi spotkania: tę przestrzeń nazwiemy kątem. A tak, kątem iest przestrzeń nieograniczona, zawarta między dwiema liniiami spotykaiącemi się, które trzeba sobie wystawić nieograniczone w stronie przeciwney punktowi spotkania. Tak *np.* dwie liniie *AB*, *AC*, poprowadzone na płaszczyźnie i spotykaiące się w punkcie *A*, ograniczaią przestrzeń płaską, leżącą po tamtey stronie linii *AC*, po téy stronie linii *AB* i po lewey stronie punktu *A*, zostawiaiąc ią nieograniczoną w stronie przeciwney temu punktowi, czyli tworzą kąt.

Rozwiązanie dwóch zagadnień Geometrycznych podanych w piśmie przez P. Gergonne *wydawaném pod tytułem: Annales de Mathématiques etc., Octobre* 1824.

1. *Który z łuków okręgowych, równych co do długości, a co do promieni różnych, zamyka powierzchnią naywiększą pomiędzy sobą a cięciwą odpowiadaiącą?*

Niech a oznacza długość iakiegokolwiek łuku w kole, którego promień iest p. Powierzchnia zawarta między łukiem i iego cięciwą iest odcinkiem kołowym, którego powierzchnia wyrównywa odpowiadaiącemu wycinkowi kołowemu pomnieyszonemu lub powiększonemu powierzchnią tróykąta równoramiennego maiącego za boki dwa promienie koła i cięciwę łuku: pomnieyszonemu w tenczas kiedy łuk iest mnieyszy od półokręgu, a powiększonemu kiedy łuk iest większy od półokręgu. Oznaczywszy przeto głoskami O, w, t, powierzchnie odcinka, wycinka i tróykąta łukowi a odpowiadaiących, będzie

$$O = w \mp t \ldots (1).$$

A że powierzchnia wycinka koła równa iest połowie iloczynu z łuku odpowiadaiącego i promienia koła, więc

$$w = \tfrac{1}{2} ap.$$

Dla wynalezienia powierzchni tróykąta oznaczmy

głoską α kąt w środku koła odpowiadaiący łukowi a, a zatém podstawa tróykąta w mowie będącego czyli cięciwa łuku a, wyrównywa $2\,p$ ws $\frac{1}{2}\,\alpha$, wysokość zaś wyrównywa p dos $\frac{1}{2}\alpha$, iest więc

$$t = p^2 \text{ ws } \tfrac{1}{2}\alpha \text{ dos } \tfrac{1}{2}\alpha,$$

$$\text{albo } t = \tfrac{1}{2}p^2 \text{ ws } \alpha;$$

druga strona równania poprzedzaiącego iest dodatna kiedy α mnieysze, a odiemna, kiedy α większe od 2 kątów prostych. Włożywszy zatém za w i t ich wartości w równanie (1) otrzymamy

$$O = \tfrac{1}{2}\,ap - \tfrac{1}{2}\,p^2 \text{ ws } \alpha \ldots (2),$$

któreto wyrażenie odpowiada obu razem przypadkom. α oznacza kąt odpowiadaiący łukowi a, czyli łuk, w kole którego promieniem iest iedność, będący miarą tegoż kąta; iest więc

$$a : \alpha = p : 1,$$

$$\text{skąd } \alpha = \frac{a}{p}$$

co włożywszy w równanie (2), będzie

$$O = \tfrac{1}{2}\,ap - \tfrac{1}{2}p^2 \text{ ws } \frac{a}{p} \ldots (3).$$

Widzimy, że to wyrażenie powierzchni odcinka kołowego zależy iedynie od ilości a i p; z tych dwóch ilości, a będąc stałe, pytać się możemy, iaką wartość powinno mieć p, ażeby ilość O czyli powierzchnia odcinka była iak naywiększą. Doydziemy tego za pomocą zwyczaynéy teoryi *de maximis et minimis*. Różniczkuymy w tym celu wyrażenie poprzedzaiące uważaiąc p iako ilość zmienną, a będzie

$$\frac{dO}{dp} = \tfrac{1}{2}a - p \text{ ws } \frac{a}{p} + \tfrac{1}{2}a \text{ dos } \frac{a}{p} \ldots (4).$$

A zatém równanie warunkowe iest

$$\tfrac{1}{2}a - p \text{ ws} \frac{a}{p} + \tfrac{1}{2}a \text{ dos} \frac{a}{p} = o,$$

albo

$$a - 2p \text{ ws} \frac{a}{p} + a \text{ dos} \frac{a}{p} = \ldots\ldots (5).$$

któremu się uczyni zadosyć skoro będzie $\frac{a}{p} = \pi$, (gdzie π oznacza stosunek okręgu do średnicy, albo oznacza półokręg którego promieniem iest iedność, można zatém π uważać za miarę dwóch kątów prostych), iakoż gdy

$$\frac{a}{p} = \pi,$$

będzie także ws $\frac{a}{p}$ = ws $\pi = o$, dos $\frac{a}{p}$ = dos $\pi = -1$;
w ówczas równanie (5) zamieni się na

$$a - a = o.$$

Po zróżniczkowaniu wyrażenia (4) i po uczynieniu $p = \frac{a}{\pi}$ w otrzymanym spółczynniku różniczkowym rzędu drugiego, znak odiemny tegoż spółczynnika przekona nas, że wynaleziona wartość na p odpowiada *maximum*. A zatém łuk w tenczas zamknie powierzchnią naywiększą ze swoią cięciwą, kiedy będzie równy ilości πp, czyli kiedy będzie półokręgiem; albo innemi słowy: *z łuków okręgowych równych co do długości, a co do promieni różnych, półokrąg zamyka ze swoią cięciwą powierzchnią naywiększą.*

Uwaga. Łatwo postrzedz, że w ogólności uczyni się zadosyć równaniu (5), skoro będzie $\frac{a}{p} = (2n+1)\pi$,

gdzie n iest liczba cała iakiéykolwiek wielkości; ale gdy w podaném zagadnieniu łuk a nie może być większy od okręgu, więc i liczba n nie może być większą od zero.

II. *Która z czaszek kulistych, równych co do powierzchni, a co do promieni różnych, zamyka naywiększą obiętość pomiędzy sobą a płasczyzną koła za podstawę iéy służącego?*

Niech A oznacza powierzchnią czaszki, P promień kuli, O obiętość odpowiadaiącego odcinka kuli, W wycinka, a S ostrokręgu, który ma wierzchołek w środku kuli, a podstawę tę samę co i czaszka. Będzie

$$O = W \mp S \dots (1).$$

Wiémy, że $W = \frac{1}{3} AP$.

Oznaczywszy kąt ostrokręgu przez 2β, postrzeżemy że wysokość tego ostrokręgu iest $P \operatorname{dos} \beta$, a iego podstawa iest kołem z promienia $P \operatorname{ws} \beta$, a zatém powierzchnia tego koła iest $\pi P^2 \operatorname{ws}^2 \beta$; będzie przeto

$$S = \tfrac{1}{3} \pi P^3 \operatorname{dos} \beta \operatorname{ws}^2 \beta.$$

Włożywszy za W i S ich wartości w równanie (1), będzie

$$O = \tfrac{1}{3} AP - \tfrac{1}{3} \pi P^3 \operatorname{dos} \beta \operatorname{ws}^2 \beta \dots (2);$$

kładziemy tylko ieden znak dla podobnéy przyczyny co i w poprzedzaiącém rozwiązaniu.

Wiadomo, że powierzchnia czaszki kulistéy równa się iloczynowi z okręgu koła wielkiego i wysokości téyże czaszki, gdy zatém okręg koła wielkiego iest $2\pi P$, a wysokość czaszki $P - P \operatorname{dos} \beta$, więc

$$A = 2\pi P^2 (1 - \text{dos}\,\beta);$$

$$\text{skąd dos}\,\beta = \frac{2\pi P^2 - A}{2\pi P^2};$$

$$\text{a zatém dos}^2\beta = \frac{(2\pi P^2 - A)^2}{4\pi^2 P^4},$$

$$\text{skąd } 1 - \text{dos}^2\beta = \frac{4\pi^2 P^4 - (2\pi P^2 - A)^2}{4\pi^2 P^4} = \frac{4\pi A P^2 - A^2}{4\pi^2 P^4},$$

$$\text{czyli ws}^2\beta = \frac{4\pi A P^2 - A^2}{4\pi^2 P^4}.$$

Włożywszy za dos β i ws $^2\beta$ ich wartości w równanie (2), będzie po przerobieniu

$$O = \frac{6\pi A^2 P^2 - A^3}{24\pi^2 P^3} \ldots\ldots (3).$$

Mamy tedy wyrażenie obiętości odcinka kulistego zależące od ilości A i P; a że A iest stałe, pytać się możemy, iakie powinno być P, ażeby obiętość wymieniona była iak naywiększą. Łatwo tego doyść za pomocą zwykłéy teoryi. Na ten koniec rożniczkuymy równanie (3), a będzie

$$\frac{dO}{dP} = \frac{A^3 - 2\pi A^2 P^2}{8\pi^2 P^4};$$

a zatém równanie warunkowe iest

$$A^3 - 2\pi A^2 P^2 = o,$$

$$\text{czyli } A - 2\pi P^2 = o$$

$$\text{skąd } P^2 = \frac{A}{2\pi}.$$

Wynalazłszy spółczynnik różniczkowy rzędu drugiego, i włożywszy weń za P^2 wartość wyciągniętą z równania warunkowego, zobaczymy, iż ten spółczynnik stanie się odiemnym; a zatém obiętość odcinka kulistego będzie w ten czas naywiększa, kie-

dy $A=2\pi P^2$, czyli kiedy powierzchnia czaszki odpowiadaiącéy równą będzie połowie powierzchni kuli; albo innemi słowy: *z czaszek równych co do powierzchni, a co do promieni różnych, ta zamyka obiętość naywiększą pomiędzy sobą a płaszczyzną koła za podstawę iéy służącego, któréy podstawą iest koło wielkie.*

Uwaga. Uderzaiącą iest rzeczą, że w rozwiązywaniu tych dwóch zagadnień, wpadamy w drugiém na daleko prostsze równanie warunkowe a niżeli w pierwszém.

w Warszawie d. 21. Marca 1825 r.

S. Janicki Doktor Filozofii.

Uwagi ogólne nad temperaturą kuli ziemskiéy i przestrzeni planetarnych P. Fourier *z Instytutu francuzkiego.*

Pytanie o temperaturze ziemi, iedno z nayważnieyszych i naytrudnieyszych w całéy Filozofii przyrodzenia, składa się z dość różnych części, które pod ogólnym względem uważane być powinny. Zdawało mi się być rzeczą pożyteczną zebrać w iedném piśmie główne wnioski téy teoryi, pomiiaiąc szczegóły rachunku analitycznego, względem czego odwołuię się do dzieł przezemnie wydanych. Chciałem tu nadewszystko wystawić fizykom w obrazie nie wiel-

kim ogół fenomenów i ich do siebie matematyczne stosunki.

Ciepło kuli ziemskiéy pochodzi z trzech zródeł, które przedewszystkiém rozróżnić należy.

1. Ziemia iest ogrzewana od promieni słonecznych, których nierówne rozdzielenie czyni różnicę klimatów.

2. Ziemia ma udział temperatury wspólnéy przestrzeniom planetarnym, iako wystawiona na promieniowanie niezliczonych gwiazd, zewsząd system słoneczny otaczaiących.

3. Ziemia zachowała w swoiém łonie części ciepła pierwotnego, które przy utworzeniu planet posiadała.

Zastanowiemy się w szczególności nad każdą z wymienionych przyczyn i nad ich fenomenami. Damy poznać, ile można nayiaśniéy, i ile dzisieyszy stan nauki pozwala, głównieysze tych fenomenów znamiona. Żeby zaś uczynić ogólne wyobrażenie tego pytania i wskazać zaraz wypadki naszych badań, podaiemy ie w następuiącéy osnowie, będącéy nieiako zbiorem porządnym materyy wyłożonych w tém piśmie i w wielu rozprawach, które ie poprzedziły.

Słońce i należące do niego planety mieszczą się w krainie powszechnego świata; któréy wszystkie punkta maią wspólną i stałą temperaturę będącą skutkiem promieni ciepła i światła wychodzących ze wszystkich gwiazd do koła otaczaiących. Ta ziemna temperatura nieba planetarnego mało co iest niższa od temperatury okolic biegunowych kuli ziem-

skiéy. Tę tylko temperaturę, wspólną całemu niebu, miałaby nasza ziemia, gdyby dwie ieszcze przyczyny iéy nieogrzewały. Pierwszą iest ciepło wewnętrzne, które posiada kula ziemska od swoiego utworzenia, i którego część tylko rozproszyła się. Drugą przyczyną iest ustawiczne działanie promieni słonecznych, które przenikaią całą massę ziemi, i na iéy powierzchni różnicę klimatów utrzymuią.

Na powierzchni ziemi ciepło pierwotne niesprawia iuż znacznego skutku; ale w iéy łonie może bydź niezmierne. Z początku ubywało to ciepło bardzo nagle; ale w dzisieyszym czasie ubywa nie źmiernie pomału.

Zebrane dotąd obserwacye zdaią się pokazywać: że im głębiéy są położone punkta linii wierzchołkowéy, przez stałe warsty ziemi przechodzącéy, tém wyższą posiadaią temperaturę: co 30 do 40 metrów ieden stopień ciepła przybywa. Zkąd wypada: że wewnętrzna temperatura ziemi iest bardzo wysoka, i niemoże pochodzić od działania promieni słonecznych, ale iest skutkiem właściwego ciepła udzielonego planecie przy iéy utworzeniu.

To powiększanie temperatury w głębokość co 30 do 40 metrów o ieden prawie stopień, nie będzie zawsze to samo, bo ciągle ubywa; wielu iednak potrzeba wieków na to, aby się zmniéyszyło do połowy.

Jeżeli inne przyczyny dotąd nieznane mogą te same zdarzenia wytłómaczyć, i ieżeli są ieszcze iakie źródła powszechne lub przypadkowe ciepła ziem-

skiego, znaydziemy ie porównywaiąc wypadki téy teoryi z wypadkami obserwacyi.

Promienie ciepła, które słońce bezustannie zsyła na kulę ziemską, sprawuią na niéy dwa wyraźne skutki: ieden peryodyczny, ograniczaiący się do zewnętrznéy skorupy; drugi stateczny, który daie się postrzegać w głębokości *np.* 30 metrów. Temperatura punktów ziemi, w téy głębokości położonych, nie doznaie w ciągu roku żadnéy widocznéy odmiany i iest zawsze stała; różni się iednak stosownie do klimatu, iako wynikaiąca z ciągłego działania promieni słonecznych i nierównie na toż działanie wystawionych części powierzchni ziemi, uważaiąc ie od równika ku biegunom. Można wyrachować przeciąg czasu, którego potrzebowało działanie promieni słonecznych, na sprawienie dziś postrzeganéy różnicy klimatów. Wszystkie te wypadki zgadzaią się z teoryą dynamiczną, dowodzącą stałego nachylenia osi biegu wirowego ziemi. Skutek peryodyczny ciepła słonecznego zasadza się na odmianach dziennych lub rocznych. Teorya wystawia z dokładnością i co do wszystkich szczegółów ten szereg czynów; porównanie ich z wypadkami obserwacyi posłuży do mierzenia sposobności materyi, składaiącéy skorupę ziemi, do przeprowadzania ciepła.

Obecność atmosfery i wody sprawuie, że ciepło rozdziela się iednostayniéy. W oceanie i ieziorach nayzimnieysze cząstki albo raczéy naygęstsze, pomykaią się na dół, a bieg ciepła z téy przyczyny pochodzący, daleko prędzéy się odbywa, aniżeli

w ciałach stałych z powodu tylko ich sposobności do przeprowadzania tego płynu. Roztrząsanie matematyczne tego skutku wymagałoby licznych i dokładnych obserwacyy, któreby oraz posłużyły do przekonania się, iak ten ruch cząstek wody niedozwala obiawiać się wewnętrznemu ciepłu ziemi w iéy głębokich warstach ciekłych.

Ciała ciekłe z trudnością przeprowadzaią ciepło; lecz za to maią one własność, podobnie do płynów powietrznych, roznosić to ciepło w pewnych kierunkach. Ta to własność, połączona z siłą odśrodkową, zrusza z mieysca i miesza wszystkie cząstki tak morza iako i oceanu, utrzymuiąc w nich regularne i niezmierne prądy.

Atmosfera przyczynia się wiele do miarkowania skutków ciepła na powierzchni ziemi. Promienie słoneczne, przechodząc przez warsty powietrza od własnego ciężaru zgęszczone, nierówno ie ogrzewaią; warsty rzadsze, iako mniéy tych promieni połykaiące, są razem i zimnieysze. Ciepło słoneczne, przybywaiąc w stanie światła, posiada własnośc przenikania ciał przezroczystych, którą traci ſprawie zupełnie, gdy przez swe uczestnictwo z ciałami ziemskiemi zamienia się na ciepło promieniste nieświecące.

To rozróżnienie ciepła świecącego od ciepła ciemnego tłómaczy: iakim sposobem ciała przezroczyste wpływaią na powiększanie się temperatury. Wody okrywaiące wielką część kuli i lody biegunowe mniéy zawadzaią promieniom świecącym, które

przychodzą do ziemi, a niżeli promieniom ciemnym, które powracaią do zewnętrzney przestrzeni. Ten sam skutek sprawuie i atmosfera, chociaż w dzisieyszym stanie nauki i dla braku obserwacyy oznaczyć go dokładnie nieumiemy. Wszakże wątpić nie można, że działanie promieni słonecznych nierównie większy skutek sprawić powinno na ciele nieźmiernie wielkiém, aniżeli go nam okazuie termometr, sam iedenna światło téy gwiazdy wystawiony.

Promieniowanie warst naywyższych atmosfery, których zimno iest bardzo wielkie, i przytém prawie iednostayne, wpływa na wszystkie zdarzenia meteorologiczne: za pomocą zwierciadeł wklęsłych można uczynić skutek ten wyraźnieyszym. Obecność obłoków przeymuiących te promienie, znacznie do miarkowania zimna nocnego przyczynia się.

Pokazuie się zatém: że powierzchnia kuli ziemskiéy znayduie się między massą stałą, zawieraiącą w swoiém łonie mocnieysze może ciepło od ciał do białości rozpalonych, a pomiędzy niezmierną przestrzenią, któréy temperatura mnieysza iest od temperatury marznącego żywego srebra.

Wszystkie poprzedzaiące wnioski stosuią się i do innych planet. Można ie uważać iako umieszczone w przestrzeni, któréy wspólna i niezmienna temperatura nie wiele się różni od temperatury biegunów ziemi. Ta nawet temperatura nieba iest tasama co i powierzchni planet nayodleglejszych od słońca; albowiem działanie iego promieni, chociaż wspierane od téy powierzchni, iest w takiéy odległości za sła-

be do sprawienia znacznego skutku; ze stanu zaś kuli ziemskiéy wiemy, że ciepło wewnętrzne planet, które zapewne nie utworzyły się poźniéy od naszéy ziemi, nie może już podnosić temperatury ich powierzchni.

Podobieństwo iest także do prawdy, że temperatura biegunów wielu planet mało się różni od temperatury przestrzeni. Co się zaś tycze średniéy temperatury każdego z tych ciał, będącéy skutkiem działania słońca, téy poznać nie możemy, iako zależącéy bez wątpienia od obecności atmosfery i stanu ich powierzchni. Można tylko przez przybliżenie wyrachować, do iakiéy temperatury przyszłaby nasza ziemia, gdyby zaięła mieysce któreykolwiek planety.

Wystawiwszy rzecz całą w krótkości, roztrząsać teraz będziemy koleyno różne części ogólnego pytania. Zaczniymy naprzód od opisania głównych wypadków przedłużonego działania promieni słonecznych na kulę ziemską.

Umieściwszy termometr w znacznéy głębokości stałych warst ziemi, *np.* w głębokości 40 metrów, okaże się na nim temperatura niezmienna. Jestto skutek powszechny, który do całéy powierzchni ziemi rozciąga się. Każdego więc głębokiego mieysca temperatura iest stała, ale w różnych klimatach różna. W ogólności ubywa ona postępuiąc od równika ku biegunom.

Jeżeli uważać będziemy temperaturę punktów ziemi bliżéy iéy powierzchni leżących, *np.* w głębokości 5—10 metrów, bardzo różne uyrzymy skutki.

Temperatura zmienia się w ciągu dnia lub roku; lecz możemy sobie naprzód wystawić, iak gdyby nie było téy skorupy, do któréy powyższa odmiana temperatury rozciąga się; uchyliwszy ią więc na moment, mamy do uważania stałą temperaturę wszystkich punktów nowéy powierzchni kuli ziemskiéy.

Można wyobrazić, że stan temperatury całéy massy ziemi ustawicznie się zmieniał, w miarę iak ią zasilało ciepło wychodzące ze słońca. Zmiana iednak ta, która z początku odbywała się bardzo prędko, zmnieyszała się potém stopniami i w końcu ustała zupełnie. Wtedy każdy punkt stałéy kuli nabył i zachował temperaturę oznaczoną, która od iego tylko położenia zawisła.

Stan ostateczny całéy massy, któréy wszystkie części przenikło ciepło, można przyrównać do stanu naczynia zawsze pełnego, do którego tyle z góry przybywa wody, ile z niego ubywa przez dolne otwory. Tym to sposobem zgromadziło się ciepło wewnątrz kuli i w niéy ustawicznie odnawia się. Przenika ono części powierzchni przyległe równikowi i rozprasza się przez okolice biegunowe.

Pierwsze tego rodzaiu pytanie, które poddano pod rachunek, iest umieszczone w rozprawie czytanéy przezemnie na posiedzeniu Instytutu francuzkiego przy końcu 1807 roku. Rozwiązywałem na ówczas to pytanie, iako ważny przykład zastosowania nowéy teoryi wyłożonéy w rozprawie, tudzież w celu okazania, iak analiza daie poznać drogi, któremi ciepło słoneczne w łonie kuli ziemskiéy postępuie.

Jeżeli teraz przywrócimy ziemi zdiętą w myśli iey skorupę, która nie iest tak gruba, ażeby mogła do stałéy przyyśdź temperatury, mamy do uważania wypadki bardziéy złożone, które nasza analiza zupełnie obeymuie. W głębokości mierney 3—4 metrów temperatura w ciągu dnia nie odmienia się; lecz w ciągu roku postrzegamy bardzo znaczne różnice. W ogólności temperatura ta na przemiany podnosi się i opada. Naywiększa różnica, to iest między naywyższą i nayniższą temperaturą nie w każdéy głębokości iest iednostayna, ale się zmnieysza w miarę oddalania się od powierzchni, czyli w miarę powiększania się głębokości. Różne znowu punkta daney wierzchołkowéy nie w iednym czasie do naywyższéy swoiéy temperatury przychodzą. Czas, w którym naywiększa, średnia i naymnieysza przypada temperatura, tudzież różnica pomiędzy temi temperaturami zależy od położenia czyli od głębokości punktu na linii wierzchołkowéy uważanego. Tosamo[*] powiedzieć można o całkowitéy ilości ciepła, która na przemiany powiększa się i zmnieysza. Wszystkie te wartości maią pewne do siebie stosunki, które doświadczenie wskazuie, a analiza bardzo wyraźnie oznacza. Wypadki obserwacyi zgadzaią się z teoryą; niema fenomenu, któryby lepiéy był wytłómaczony. Srednia cało-roczna temperatura któregokolwiek punktu dostępnego uważanego na linii wierzchołkowéy, nie zależy wcale od iego głębokości; albo inaczéy mówiąc: wszystkie te punkta maią cało-roczną średnią temperaturę tęsamę, i która się równa średniéy

temperaturze tuż pod powierzchnią ziemi uważanéy: iest to stała temperatura miéysc głębokich.

Oczywistą iest rzeczą, że w wyrażeniu tego podania niedaiemy uwagi na ciepło wewnętrzne kuli ziemskiey, a tym więcéy na przypadkowe przyczyny, które ten wypadek w mieyscu oznaczoném zmienićby mogły. Naszym iest bowiem zamiarem ogólne poznać fenomena: wyżéy zaś wspomnieliśmy, że te różne skutki poiedyńczo uważane bydź mogą. Winniśmy też ieszcze uczynić uwagę, że przytoczone tu wartości liczebne należy uważać iako tylko przykłady rachunku. Obserwacye bowiem meteorologiczne, z którychby można potrzebne wyiąć warunki, czyli któreby dały nam poznać przenikliwość i sposobność względem ciepła każdéy materyi składaiącéy naszę ziemię, są bardzo niepewne i ograniczone, aby za ich pomocą można było teraz ścisłe wypadki przez rachunek otrzymać. Przytoczyliśmy więc te liczby iedynie dla pokazania, iakim sposobem należy ogólne formuły do szczególnych stosować przypadków. A iakkolwiek te wartości są tylko zbliżone do prawdy, łatwiéy iednak dać nam mogą wyobrażenie samychże fenomenów, aniżeli ogólne formuły z przystosowań liczebnych ogołocone.

W warstach ziemi, blisko powierzchni leżących, termometr w ciągu każdego dnia wznosi się i opada. Lecz w głębokości 3—4 metrów odmiany te już są nie wyraźne; poniżéy zaś same tylko roczne od-

miany uważać można, a w większéy głębokości i one ustaią.

Gdyby bieg ziemi, tak wirowy iako téż i około słońca, był nieporównanie większy niż iest rzeczywiście, powyższe dzienne i roczne odmiany ustałyby, i wszystkie punkta powierzchni ziemi przyięłyby i zachowały stałą temperaturę, właściwą dziś mieyscom głębokim pod niemi leżącym. W ogólności, między głębokością, w któréy odmiany temperatury ustaią, a czasem który te odmiany sprowadza przy powierzchni ziemi bardzo prosty zachodzi stosunek. Ta głębokość iest proporcyonalna do kwadratowego pierwiastku wspomnionego czasu. Dla téy przyczyny dzienne odmiany temperatury do dziewiętnaście razy mnieyszéy głębokości niż odmiany roczne rozciągaią się.

Pisałem po raz pierwszy o biegu peryodycznym ciepła słonecznego, i to pytanie rozwiązałem w rozprawie przesłanéy Instytutowi francuzkiemu w październiku 1809. Wznowiłem ie potém w piśmie przesłaném przy końcu 1811, umieszczoném w zbiorze Pamiętników Instytutu.

Ta teorya podaie ieszcze sposób mierzenia całego ciepła, które koleyne pory roku sprowadza. Obiecaiąc ten przykład zastosowania form ogólnych, miałem na celu okazać: że zachodzi konieczny stosunek między prawem ustanowioném na odmiany peryodyczne ciepła, a całkowitą onego ilością, z któréy te odmiany wynikaią; tak dalece, że znalazłszy przez obserwacye to prawo w danym iakim klimacie, mo-

żna wyrachować ilość ciepła, wchodzącego do ziemi i powracaiącego do przestrzeni. Rozważaiąc więc to prawo, podobne do tego, które samo z siebie ustanawia się włonie ziemi, znalazłem następuiące wypadki.

W osmą część roku, po chwili, w którey temperatura przyszła do średniey wartości, ziemia poczyna się ogrzéwać; promienie słoneczne przenikaią ią przez sześć miesięcy. Następnie ciepło ziemi bierze przeciwny kierunek; wychodzi i rozprasza się po powietrzu i po zewnętrzney przestrzeni: rachunek zaś podaie ilość ciepła podlegaiącego tym oscyllacyom w ciągu całego roku. Przypuściwszy, że skorupa ziemi iest z metalu np. żelaza kutego, (téy materyi użyłem za przykład, wymierzywszy wprzódy iego gatunkowe współczynniki) ciepło sprawuiące koleyne pory roku na iednym kwadratowym metrze klimatu Paryża, równa się ilości ciepła potrzebney do stopienia słupa lodu maiącego za podstawę tenże metr kwadratowy, a za wysokość około 31 decymetrów. Chociaż nie mierzono ieszcze wartości współczynników właściwych materyałom, z których składa się kula ziemska, łatwo widzieć, że otrzymany z nich wypadek byłby daleko mniéyszy od wypadku dopiero przytoczonego. Jest on bowiem proporcyonalny do pierwiastku kwadratowego z iloczynu cieplika gatunkowego materyałów przez ich przenikliwość (1).

(1) Przenikliwość ciał względem ciepła (perméabilité) znaczy tu tosamo co sposobność do przeprowadzania ciepła. R.

Zastanówmy się teraz nad drugą przyczyną ciepła ziemi, która zdaniem naszém przebywa w przestrzeni planetarnéy. Temperatura téy przestrzeni dokładnie oznaczona, byłaby taka, iakąby ukazał termometr przypuściwszy na chwilę, że nie ma słońca i planet iemu towarzyszących, i że to narzędzie umieszczone iest w którymkolwiek punkcie przestrzeni, zaiętéy dziś przez system słoneczny.

Wskażemy zaraz główne fenomena dowodzące: że przestrzeń planetarna ma właściwą sobie temperaturę nie zależącą ani od obecności słońca, ani téż od pierwotnego ciepła, które kula ziemska w sobie zachować mogła. Dla poznania tego osobliwego fenomenu, należy rozważyć, iakiby wypadł stan termometryczny massy ziemi, gdyby ią tylko samo słońce ogrzewało, i aby rzecz całą ułatwić, przypuśćmy na chwilę, że ta ziemia nie ma żadnéy na około siebie atmosfery. Jakoż, gdyby nie było żadnéy przyczyny zdolnéy nadadź przestrzeni planetarnéy wspólną i stałą temperaturę, to iest: gdyby ziemia i wszystkie planety należące do słońca mieściły się w przestrzeni należycie ciepła pozbawionéy; uyrzelibyśmy naówczas wcale różne fenomena i przeciwne tym, które dotąd postrzegamy. Okolice biegunowe podlegałyby niezmiernie tęgim mrozom, i ubywanie temperatury, od równika ku biegunom postępuiąc, byłoby nierównie większe i prędsze.

W tém ieszcze przypuszczeniu wszystkie skutki ciepła, na saméy powierzchni ziemi uważane pochodziłyby tylko od słońca. A więc naymnieysza różni-

ca w odległości téy gwiazdy sprawiłaby bardzo znaczne odmiany co do temperatury; przerwa pomiędzy dniem i nocą wydałaby skutki nagłe i wcale różne od tych, których teraz doznaiemy. Powierzchnia byłaby na początku nocy od razu wystawiona na niezmiernie ostre zimno. Zwierzęta i rośliny nie wytrzymałyby tak mocnego i razem tak szybkiego działania, które przy wschodzie słońca wznawiałoby się w przeciwnym kierunku.

Ciepło pierwotne, utrzymuiące się w łonie ziemi, nie mogłoby zastąpić temperatury przestrzeni zewnętrznéy, i nie zapobiegłoby żadnemu z dopiero opisanych skutków; wiemy albowiem z pewnością tak z teoryi iako i z obserwacyy, że skutek tego ciepła od dawnego iuż czasu iest nieznaczny na powierzchni, chociaż w miernéy głębokości może bydź bardzo wielki.

Z tych różnych uwag, a mianowicie roztrząsaiąc matematycznie całe pytanie, wnosimy: że iest przyczyna zawsze obecna, która miarkuie temperaturę na powierzchni kuli ziemskiéy, i iéy nadaie fundamentalne ciepło, nie zależące ani od działania słońca ani też od pierwotnego ciepła, które ziemia w łonie swoiém zatrzymała. Ta stała temperatura, którą kula ziemska od przestrzeni odbiera, nie wiele się różni od temperatury przy iéy biegunach. Jest ona koniecznie mnieysza od temperatury właściwéy nayzimnieyszym okolicom; ale w tym porównaniu same tylko pewne obserwacye przyymować należy i nie mieć względu na przypadkowe skutki bardzo mocné-

go zimna, które spowietrzanie, gwałtowne wichry i nadzwyczayne rozrzedzenie powietrza sprawić mogą.

Przekonawszy się iuż o bytności fundamentalnéy temperatury przestrzeni, bez któréy skutki ciepła, postrzegane na powierzchni ziemi, byłyby nie wytłómaczone, uczynimy uwagę: że zródło tego fenomenu iest, że tak rzec można, oczywiste. Tém źródłem są wszystkie ciała w przestrzeni niebios umieszczone, które rozrzucaią na około światło i ciepło aż do nas dochodzące. Niepoliczone mnóstwo gwiazd iuż to gołém okiem iuż przez teleskopy widzianych, ciała ciemne napełniaiące świat cały, atmosfery te ogromne bryły otaczaiące, materya rzadka po różnych mieyscach przestrzeni niebios rozrzucona, wszystko to przyczynia się razem do wydania promieni, które ze wszech stron przenikaią krainę zaiętą przez planety. Nie można sobie wystawić w umyśle bytności ciał świecących lub ogrzanych, żeby razem nie przyiąć, że każdy punkt przestrzeni, te ciała w sobie mieszczącéy, nabywa od nich pewną temperaturę.

Niezmierna liczba tych ciał nagradza ich nierówną temperaturę i sprawuie, że promieniowanie, o którém mowa, iest widocznie iednostayne. Wreszcie temperatura całéy przestrzeni niebios może być nie we wszystkich punktach iednostayna; lecz w krainie zaiętéy przez ciała planetarne nieodmienia się; bo iéy obiętość iest niezmiernie mała w porównaniu z odległością od ciał promieniuiących. Ziemia więc nasza

we wszystkich punktach swoiéy orbity iednostayną zawsze spotyka temperaturę przestrzeni.

Tosamo dzieie się z innemi planetami słońca; wszystkie równy maią udział fundamentalnéy temperatury nieba. Co się zaś tyczé temperatury, któréy one nabywaią od słońca, teorya rozwiązuie to pytanie na następuiących zasadach. Moc i rozdzielanie się ciepła na powierzchni planet wynika z ich odległości od słońca, z pochyłości osi biegu wirowego do osi orbity, i ze stanu powierzchni. Ta temperatura wzięta nawet w średnicy, różni się bardzo od temperatury, którąby przyiął termometr stanąwszy na mieyscu planety; albowiem stan skupienia, niezmierna wielkość planety w porównaniu z tém narzędziem, tudzież natura iéy powierzchni i zapewne obecność atmosfery wpływaią na wartość téy temperatury.

Ciepło pierwotne, zatrzymane w łonie ziemi, od dawnego iuż czasu przestało wpływać widocznie na iéy powierzchnią; albowiem stan teraźnieyszy iéy skorupy przekonywa nas, że ciepło pierwotne powierzchni prawie zupełnie rozproszyło się. Sądząc podług konstytucyi naszego systemu słonecznego, utrzymuiemy za rzecz bardzo podobną do prawdy, że temperatura biegunów każdéy planety, a przynaymniéy większéy ich części nie wiele się różni od temperatury przestrzeni. Wszystkie zatém planety maią na biegunach iednostayną temperaturę, pomimo że ich odległości od słońca są bardzo różne.

Można wyrachować przez przybliżenie stopień ciepła, do któregoby przyszła kula ziemska, zaiąwszy mieysce któréykolwiek planety; lecz z tego niemoglibyśmy wnosić o temperaturze samychże planet; bo tu trzeba ieszcze wiedzieć o stanie tak ich popowierzchni iako i atmosfery. Wszakże niepewność ta ustaie względem planet naybardziéy oddalonych od słońca, iak np. względem Urana. Działanie promieni słonecznych na tę planetę iest oczywiście nieznaczne. Temperatura więc iéy powierzchni nie musi bardzo się różnić od temperatury przestrzeni, albo od temperatury biegunów ziemi. Wszakże wniosek ten ściąga się tylko do planet bardzo oddalonych od słońca. Nie znamy zaś żadnego sposobu znalezienia temperatury średniéy innych planet.

Ruchy wody i powietrza, rozległe morza i oceany wysokość i postać lądu, skutki przemysłu ludzkiego i wszelkie przypadkowe odmiany na powierzchni ziemi zdarzaiące się, wszystko to wpływa na temperaturę każdego klimatu. Znamiona fenomenów zależących od ogólnych przyczyn utrzymnią się; ale skutki termometryczne na powierzchni różnić się muszą od tych, któreby wypadły bez wpływu przyczyn ubocznych i przypadkowych.

Ruch wody i powietrza dąży do miarkowania skutków ciepła i zimna, nadaiąc im większą iednostayność; lecz niepodobieństwo iest, ażeby działanie atmosfery zastąpiło powszechną przyczynę, która utrzymuie wspólną temperaturę przestrzeni planetarnéy; i gdyby nie było téy przyczyny, uyrzelibyśmy

pomimo działania atmosfery i oceanów, ogromną różnicę między temperaturą kraiów przy równiku i w okolicach biegunowych.

Trudno poznać, do iakiego stopnia wpływa atmosfera na średnią temperaąurę kuli ziemskiéy; pomoc teoryi matematycznéy w tém poszukiwaniu ustaie. Winniśmy sławnemu De Saussure główne doświadczenie naylepiéy to pytanie obiaśniaiące. Wystawił on na promienie słoneczne naczynie wyłożone wewnątrz grubą warstą poczernionego korka, iako zdolnego przyiąć i zatrzymać w sobie ciepło. Naczynie to było przykryte szybą ze śkła przezroczystego i zamknięte w drugiém naczyniu śklaném współśrodkowém, to drugie naczynie zamykało się w trzeciém, trzecie w czwartém. Wszystkie naczynia tak były wielkie, że pomiędzy ścianami sobie przyległemi dość znaczna zostawała odległość, i tak szczelnie zamknięte, że ogrzane powietrze z iednego do drugiego naczynia przecisnąć się nie mogło. We wszystkich znowu naczyniach, to iest w środkowém i w górnych przedziałach pomiędzy szybami innych naczyń mieściły się termometra dla okazania temperatury, któréy to narzędzie w różnych swoich punktach od słońca nabywa. Gdy to narzędzie było wystawione na słońce o południu, Saussure wielokrotnie przekonał się, że termometr w naczyniu środkowém wznosił się do 70, 80, 100, 110 stopni Réamura i wyżéy. Termometra zaś umieszczone w przedziałach pomiędzy szybami śklanemi daleko niższe okazywały

ciepło i które stopniami idąc od środkowego do zewnętrznego naczynia zmnieyszało się.

Od dawnego iuż czasu uważano skutki działania ciepła słonecznego na powietrze zamknięte w przezroczystych naczyniach. Dopiero opisane narzędzie miało na celu posunąć te skutki do naywyższego stopnia, a nadewszystko porównać skutki działaiącego słońca na wysoką górę i na niżéy położoną płaszczyznę. Obserwacye te są bardzo godne uwagi mianowicie z trafnych i rozległych wniosków, które autor z nich wyprowadził: były one wielokrotnie potém powtarzane w Paryżu i Edynburgu i podobnež okazały wypadki.

Teorya tego narzędzia iest łatwa do poięcia. Dosyć bowiem uważać, 1. że nabyte ciepło powiększa się, bo go bezpośrednio nie rozprasza odnawiaiące się powietrze; 2. że ciepło wypływaiące ze słońca różni się co do własności od ciepła ciemnego. Promienie téy gwiazdy w dość wielkiéy części przechodzą przez wszystkie szyby śklane aż do środkowego naczynia, ogrzewaią ściany wszystkich naczyń i zamknięte pomiędzy niemi powietrze. Powstaiące tym sposobem z nich ciepło przestaie świecić, i zachowuie tylko własności ciepła ciemnego, to iest nie świecącego. W tym stanie nie mogąc przedrzeć się na powrót przez szyby śklane w kilku piętrach przykrywaiące naczynie środkowe, zgromadza się coraz więcéy w iego obiętości otoczonéy materyą, która z trudnością to ciepło przeprowadza; temperatura zatém ciągle się podnosi, aż póki rozpraszaiące się

ciepło nie zrównoważy z ciepłem przybywaiącém od słońca. Możnaby sprawdzić to tłómaczenie, i wnioski z niego wyprowadzone byłyby wyraźnieysze, gdyby zmieniono warunki doświadczenia, używaiąc szkła kolorowego lub poczernionego; gdyby z naczyń trzymaiących w sobie termometra wyciągniono powietrze. Sledząc skutki tego doświadczenia za pomocą rachunku, przychodzimy do wypadków zupełnie zgodnych z obserwacyami. Potrzeba pilnie uważać te fenomena iako też wypadki rachunku, chcąc poznać wpływ atmosfery i wody na stan termometryczny kuli ziemskiéy.

W rzeczy saméy, gdyby warsty powietrza z których składa się atmosfera, zatrzymawszy swoię gęstość i przezroczystość, straciły tylko właściwą sobie płynność, natenczas cała massa powietrza, wystawiona w tym stanie skupienia na działanie promieni słonecznych, wydałaby te same skutki, któreśmy w dopiero opisaném doświadczeniu uważali. Ciepło, przybywaiące w postaci światła do ziemi, straciłoby od razu i prawie zupełnie sposobność przechodzenia przez ciała stałe przezroczyste, i skupiałoby się w warstach niższych atmosfery, któreby przez to do wysokiéy przyszły temperatury. Uyrzelibyśmy iescze stopniami ubywaiące ciepło, zaczynaiąc od powierzchni ziemi. Płynne tymczasem powietrze szybko na wszystkie strony ustępuiące i za ogrzaniem do góry się wznoszące, iako też promieniowanie w tém powietrzu ciepła ciemnego zmnieysza moc skutków, któreby wydała atmosfera przezroczysta i płynności

pozbawiona. Ale to wszystko nie przeistacza pomienionych skutków. Nieprzestaie dla tego ubywać ciepło warst powietrza, w miarę ich odległości od powierzchni, i temperatura ziemi z przyczyny atmosfery może bydź powiększona; albowiem ciepło będąc w stanie światła mniéy doznaie przeszkody w przenikaniu powietrza, aniżeli gdy, straciwszy tę własność, czyli zamieniwszy się na ciepło ciemne nazad powrócić usiłuie.

Zastanówmy się teraz nad ciepłem właściwém, które kula ziemska posiadała w czasie swego utworzenia, i które nieprzestaie dotąd rozpraszać się na powierzchni, przez wpływ zimnéy temperatury przestrzeni niebios.

Mniemanie o ogniu wewnętrzném, iako odwiecznéy przyczynie wielkich fenomenów było wznawiane we wszystkich epokach filozofii przyrodzenia. Cel, który sobie teraz zakładamy, i którego dosięgnąć dzisieyszy postęp nauk matematycznych dozwala, na tém się ogranicza: aby z dokładnością poznać prawa, podług których kula, ogrzana przez długie pogrążenie w środku ogrzewaiącym, traciłaby następnie swoie ciepło, zostawszy przeniesioną do przestrzeni, maiącéy stałą, lecz daleko niższą od owego środka, temperaturę. Zamiarem iest naszym nadewszystko przekonać się przez te badania, czyli dzisieysza temperatura powierzchni ziemi może ieszcze wyraźnych doznać odmian?

Spłaszczenie kuli ziemskiéy, regularne ułożenie warst wewnętrznych, co tak widocznie doświadcze-

nia z wahadłem okazuią, powiększaiąca się z głębokością gęstość i różne inne okoliczności dowodzą, że niegdyś bardzo mocne ciepło wszystkie części téy kuli przeymowało. To ciepło rozpraszało się przez promieniowanie po otaczaiącéy przestrzeni, któréy temperatura znacznie iest niższa od temperatury marznącéy wody. Prawo tymczasem matematyczne ustanowione na oziębianie się dowodzi: że ciało stałe kuliste, téy wielkości co ziemia, traci daleko prędzéy swoie ciepło na powierzchni aniżeli w punktach położonych w znacznéy głębokości Ostatnie, prawie całe swoie ciepło zachować mogą przez niezmiernie wielki przeciąg czasu: niema zaś żadnéy wątpliwości względem rzetelności tych wniosków; albowiem ów czas wyrachowano przypuszczaiąc, że cała kula iest z metalu, który daleko łatwiéy, niżeli materya składaiąca ziemię, uprowadza ciepło.

Wszakże oczywistą iest rzeczą, że sama teorya może tylko nauczyć praw, którym fenomena podlegaią. Pozostaie więc do uważania, czyli w warstach ziemi, do których przystąpić możemy, iest iakikolwiek znak tego ciepła, w łonie iéy zabranego. Potrzeba naprzykład zapewnić się, czy poniżéy powierzchni ziemi, w odległości, do któréy niedochodzą dzienne i roczne odmiany temperatury, czy mówię, temperatura punktów przedłużonéy linii wierzchołkowéy powiększa się w miarę głębokości. Otoż właśnie, wszystkie obserwacye zebrane i rozważone przez nayuczeńszych fizyków naszego wieku nauczaią;

że temperatura ziemi, posuwaiąc się w głębokość, istotnie powiększa się; wyrachowano, że na 30—40 metrów przybywa ieden stopień ciepła podług podziałki Celsiusza. Doświadczenia, o których niedawno w swoiém gronie słyszała akademiia, a które ściągaią się do ciepła źródeł, potwierdzaią powyższe wypadki.

Pytanie teoryczne, któreśmy sobie zadali, ma zamiar odkryć wnioski pewne, wynikaiące z tego iednego czynu podanego przez obserwacye, i razem dowieść: że on nam oznacza, 1. położenie źródła ciepła, 2. nadmiar temperatury dotąd ieszcze przy powierzchni ziemi obiawiaiący się.

Łatwo wnieść, co wreszcie z dokładnéy wypada analizy, że powiększanie się ciepła w kierunku głębokości nie może pochodzić z przedłużonego działania promieni słonecznych. Ciepło wypływaiące z téy gwiazdy, skupiło się wewnątrz kuli ziemskiéy, ale dalszy onego postęp prawie zupełnie ustał; i gdyby to skupianie się ciepła trwało ciągle, więc byśmy wzrastaiący postęp temperatury w przeciwnym widzieli kierunku.

Przyczyna więc nadaiąca głębszym warstom wyższą temperaturę, wynika z wewnętrznego źródła ciepła, które może bydź stałe lub zmienne, i iest położone niżéy punktów, do których dostąpić potrafiono. Ta przyczyna podnosi temperaturę powierzchni ziemi wyżéy kresu, który wypada z działania słońca. Ale ten nadmiar stał się iuż dzisiay przy powierzchni prawie nieznaczny; co możemy z pewno-

ścią utrzymywać, bo między nim a powiększaniem się ciepła co ieden metr w głębokość, matematyczny zachodzi stosunek. Jedną zaś dla nas iest rzeczą, albo mierzyć ilość powiększaiącego się ciepła na każdą iednostkę głębokości, albo też dochodzić nadmiaru temperatury przy powierzchni.

Przypuściwszy, że kula ziemska iest z żelaza i rachuiąc że ciepło powiększa się na każdy metr w głębokość o trzydziestą część stopnia Celsiusza, wypada: że temperatura przy powierzchni przewyższałaby teraz tylko o czwartą część stopnia temperaturę z samego działania słońca wynikaiącą. Wypadek ostatni, w równych zkądinąd okolicznościach, iest w prostym stosunku sposobności do przeprowadzania ciepła. Nadmiar zatem temperatury przy powierzchni ziemi, wynikaiący z wewnętrznego źródła ciepła, powinien bydź bardzo mały, i zapewne trzydziestéy części stopnia Celsiusza niedochodzi. Trzeba dobrze uważać, że wniosek ostatni niezależy bynaymniéy od natury ciepła wewnętrznego, które może bydź mieyscowe lub powszechne, stałe lub zmienne.

Roztrząsaiąc z uwagą i podług zasad teoryi dynamicznéy wszelkie obserwacye tyczące się figury ziemi, nie można wątpić, iakośmy iuż o tém wspomnieli, że ta planeta przy swoiém utworzeniu na bardzo wielkie ciepło była wystawiona. Z drugiéy strony obserwacye termometryczne nauczaią: że dzisieysze rozłożenie ciepła w skorupie ziemi iest zupełnie takie, iak gdyby ta planeta była utworzona w śro-

dku, posiadaiącym bardzo wysoką temperatnrę, a od tego potém czasu ciągle oziębiać się nie przestała. Należy rozważyć tę zgodność między dwóma rodzaiami obserwacyi.

Pytanie o temperaturze ziemi zdawało nam się bydź iednym z wielkich przedmiotów nauk kosmologicznych; mieliśmy ie na widoku pracuiąc nad teoryą matematyczną ciepła. Z samego początku téy naszéy pracy żądaliśmy poznać prawo wewnętrznéy temperatury kuli stałéy, naprzód ogrzanéy, a potém przeniesionéy do środka zimnego. Rozprawa z roku 1807, wyżéy przytoczona, zupełnie rowiązuie to pytanie dokąd nieroztrząsane.

Wyznaczyliśmy więc zmiany temperatury kuli, któréy własności gatunkowe z doświadczenia poznano, a która naprzód przez długi czas w środku ogrzanym pogrążona, była potém w zimnéy przestrzeni umieszczona. Uważaliśmy potém zmiany kuli, która, będąc pogrążona przez czas iakikolwiek w iednym a następnie w drugim, trzecim i t. d. ogrzewaiącym środku, które się różniły co do temperatury, oziębiała się potém w przestrzeni pewną stałą maiącéy temperaturę. Rozważywszy daléy ogólne wnioski, do których rozwiązanie tego pytania prowadzi, przywiązaliśmy się szczególniéy do przypadku, w którym pierwotna temperatura w rozgrzanym środku nabyta, całéy massie kuli była wspólna; i przypuściwszy, że ta kula iest razem nieźmiernie wielka, szukaliśmy, w iakim postępie zmniéyszać się powinna temperatura warst naybliż-

szych powierzchni. Jeżeli teraz wypadki téy analizy zastosuiemy do kuli ziemskiéy, dla poznania w niéy podobnych odmian temperatury, którym od czasu utworzenia się podlega, znaydziemy: że powiększanie się ciepła w głębokość, uważane iako skutek maiący swe zródło wewnątrz ziemi, i które dziś wynosi trzydziestą część stopnia na ieden metr, niegdyś nierównie więcéy wynosić musiało; że to ciepło zmnieysza się ciągle, lecz nieźmiernie pomału, tak dalece, że po trzystu wiekach powyższy stosunek zaledwo do połowy zmnieyszy się. Nadmiar temperatury przy powierzchni ziemi, z téyże wynikaiący przyczyny, podług tego samego prawa zmienia się. Zmniéyszenie na ieden wiek równa się nadmiarowi uważanemu przed zaczęciem tego wieku, podzielonemu przez podwóyną liczbę wieków, upłynionych od czasu, w którym kula ziemska stygnąć zaczęła; a, że zakres téy liczby dały nam pomniki historyczne, ztąd wnieśliśmy, że od założenia szkoły greckiéy w Alexandryi aż do naszych czasów temperatura powierzchni ziemskiey z powodu téy przyczyny nie zmnieyszyła się nawet o trzy setne części stopnia Celsiusza. Tu zatém spotykamy ów charakter niezmienności, którym wszystkie wielkie fenomena powszechnego świata odznaczaią się. Ta niezmienność iest poniekąd wypadkiem koniecznym, i który nie podlega żadnemu względowi na stan początkowy; albowiem dzisiéyszy nadmiar temperatury iest nieźmiernie mały, i wciągu tylko nieskończenie przedłużonego czasu zmnieyszy się.

Skutek przeto pierwotnego ciepła, które kula ziemska w sobie zatrzymała, przy iéy powierzchni stał się, że tak powiem, nieznaczny, lecz w głębokościach nawet dostępnych iest widoczny; temperatura bowiem warst ziemi powiększa się z ich głębokością; teorya zaś pokazuie, że nadmiar temperatury, wynikaiący z ciepła w łonie ziemi zawartego, który równa się prawie zeru przy powierzchni, w głębokości kilku myriametrów może bydź nieźmierny, tak dalece, że ciepło warst pośrednich o wiele przewyższać może temperaturę ciał do białości rozpalonych.

Wieki sprawią wielkie odmiany co do wewnętrznéy temperatury ziemi; lecz na powierzchni te odmiany iuż są spełnione; iuż dalsze rozpraszanie się ciepła wewnętrznego ziemi na oziębienie klimatów w pływać więcéy nie może.

Wszakże należy na to pamiętać: że temperatura miéysca iakiego może z innych przypadkowych przyczyn doznać zmiany nierównie większéy od téy, któraby wynikła z oziębiania się kuli ziemskiéy w ciągu iednego wieku.

Założenie i postęp towarzystw ludzkich, działanie sił przyrodzonych, mogą, w rozległych nawet kraiach zmienić stan powierzchni gruntu, rozdział wód i wielkie ruchy powietrza: a takie skutki są zdolne w ciągu wielu wieków zmienić stopień średniéy temperatury: dla tego i formuły analityczne, zawieraią w sobie współczynniki, które odnoszą się

do stanu powierzchownego ziemi, i które na otrzymaną wartość temperatury wiele wpływaią.

Chociaż skutek ciepła wewnętrznego przy powierzchni ziemi nie iest już znaczny; można iednak go wymierzyć, to iest można wyrachować całkowitą ilość ciepła, która w danym czasie, na przykład w ciągu wieku rozprasza się, i tośmy właśnie uczynili. Na powierzchni iednego metra rozpraszaiąca się po przestrzeni niebios ilość ciepła, o którém mowa, może stopić słup lodu maiący za podstawę tenże metr kwadratowy, a za wysokość około trzech metrów.

Ten wniosek wypływa z fundamentalnego podania, ściągaiącego się do wszystkich zagadnień o biegu ciepła, a które szczególniéy stosuie się do temperatury ziemi; chcę tu mówić o równaniu różniczkowém, daiącém w każdéy chwili stan temperatury iéy powierzchni. To równanie, którego rzeczywistość iest widoczna i łatwa do dowiedzenia, ustanawia stosunek zachodzący między temperaturą nieskończenie małéy cząstki, czyli tak zwanego pierwiastku powierzchni, a biegiem normalnym ciepła. Co zaś nadewszystko nadaie wartość temu wypadkowi i czyni go z pomiędzy wszystkich nayzdatnieyszym do wyiaśnienia zagadnień będących przedmiotém téy rozprawy, iest to: że on nie zawisł od formy i wielkości ciał, ani też od natury materyi, bądź iednorodnéy, bądź też różnorodnéy, z któréy te ciała są utworzone. A tak: wnioski wyprowadzone z tego równania są bezwzględne, iakikolwiek bydź

może stan pierwotny kuli ziemskiéy i iéy wewnętrzna natura.

Wytłómaczywszy w szczególności zasady zagadnienia o temperaturze ziemi, trzeba nam teraz pod iednym ogólnym widokiem połączyć wszystkie opisane dotąd skutki, bo z tego utworzymy sobie rzetelne wyobrażenie całości fenomenów.

Ziemia przyymuie promienie słoneczne, które przenikaią iéy massę; przeięta iest ona ieszcze ciepłem właściwém, które od swoiego utworzenia posiada, i które ciągle rozprasza się na powierzchni; nakoniec kula ziemska odbiera promienie światła i ciepła od niezliczonych gwiazd, pomiędzy któremi cały system słoneczny iest umieszczony.

Oto są trzy powszechne przyczyny wpływaiące na temperaturę ziemi! Trzecia przyczyna, to iest gwiazdy wpływaią tu tyle, ileby wpływała niezmierna przestrzeń ze wszech stron zamknięta, któréy stała temperatura nie wiele się różni od temperatury okolic biegunowych.

Bez wątpienia możnaby przypuścić że ciepło promieniste posiada nieznane dotąd własności, zastępuiące mieysce fundamentalnéy temperatury, którą przestrzeni przypisuiemy; lecz w dzisiéyszym stanie nauk fizycznych wszystkie znane dotąd czyny łatwo tłómaczyć się daią tak: że do żadnych innych własności, te wyiąwszy, które z niewątpliwych wynikaią obserwacyy, udawać się nie mamy potrzeby. Dosyć bowiem będzie wystawić sobie, że ciała planetarne krążą w przestrzeni stałą maiącéy tempera-

turę. Szukaliśmy przeto, iaka bydź powinna ta temperatura i przekonaliśmy się: że gdyby przestrzeń planetarna była zupełnie pozbawiona ciepła, nastąpiłyby skutki termometryczne wcale różne od tych, które dotąd na ziemi postrzegamy: i przeciwnie podwyższaiąc temperaturę téy przestrzeni do pewnego stopnia, wypada za iéy wpływem stan rzeczy zupełnie zgodny ze stanem rzeczywistym. Można zatém utrzymywać: że promieniowanie gwiazd nadaie wszystkim punktom przestrzeni planetarnéy stale oznaczoną temperaturę, skoro temu przypuszczeniu postrzegane skutki termometryczne tak dobrze odpowiadaią.

Ciepło w łonie ziemi zawarte, które się ieszcze nie rozproszyło, bardzo mały na iéy powierzchni skutek sprawuie. To atoli ciepło podnosi temperaturę głębokich warst ziemi, a w znacznéy odległości od powierzchni dzielność naymocniéyszego, iaki dotąd znamy, ognia przechodzi.

Skutki promieni słonecznych, które w zewnętrznéy skorupie ziemi są peryodyczne, w dalszych iéy głębokościach nieodmieniaią się. Stała iednak temperatura warst głębokich, wynikaiąca z działania tych promieni, głównie od szerokości ieograficznéy zawisła. W ogólności w skutku działania słońca przybywa do ziemi, mianowicie przez okolice leżące pod równikiem, tyle ciepła, ile go rozpraszaią okolice biegunowe: i dla tego temperatura warst głębokich od téy przyczyny pochodząca, nie zmienia się. Ziemia więc oddaie przestrzeni planetarnéy

wszystkie ciepło, które do niéy przychodzi od słońca, a oprócz tego ustępuie iéy ieszcze cząstkę własnego ciepła.

Atmosfera i wody otaczaiące ziemię miarkuią skutki ciepła słonecznego. Ich rozległe prądy większą tymże skutkom iednostayność nadaią.

Przezroczystość wód i atmosfery zdaie się powiększać stopień nabytego ciepła: promienie bowiem świecące łatwo przenikaią ziemię, a zamieniwszy się na ciepło ciemne, z większą trudnością w przeciwnym powracaią kierunku.

Idące po sobie na przemiany pory roku utrzymuią się w skutku niezmiernéy ilości ciepła słonecznego, które oscyllnie w skorupie ziemi, przedzieraiąc się do niéy przez iedne sześć miesięcy, a przez drugą połowę roku wracaiąc do powietrza. Nic bardziéy nie przyczyni się do wyiaśnienia téy części pytania nad ścisłe doświadczenia, czynione w zamiarze wyrachowania skutku, który promienie słoneczne na powierzchni ziemi sprawuią. I dla tego z naywiększą ciekawością słuchaliśmy rozprawę w téy materyi czytaną przez professora Pouillet: ieżeli zaś nienamieniliśmy w tém pismie o iego poszukiwaniach, pochodzi to tylko ztąd, że niechcieliśmy uprzedzać rapportu, który w krótce ma bydź uczyniony.

W téy rozprawie, która się składa z wypadków własnych moich badań oddawna ogłoszonych, zebrałem wszystkie główne zasady analizy temperatury ziemi. Gdy rozpocząłem pracę około rozwiąza-

nia pytań tego rodzaiu, niebyło żadnéy teoryi matematycznéy ciepła, a nawet wątpiono nieiako, ażeby ona była podobna do zrobienia. Rozprawy i dzieła, w których ustanowiłem tę teoryą, i które mieszczą w sobie dokładne rozwiązanie fundamentalnych zagadnień, były od wielu lat albo złożone i udzielone publicznie, albo też drukowane i roztrząsane w zbiorach naukowych, które wydaie akademiia. Tego ostatniego pisma iest zamiarem zwrócić uwagę na iedno z naywiększych zagadnień fizyki, i wystawić widoki i wnioski ogólne. Niepodobieństwem byłoby rozwiązać wszystkie wątpliwości w tak rozciągłéy materyi, która oprócz wypadków trudnéy i nowéy analizy obeymuie uwagi fizyczne bardzo rozmaite. Z czasem pomnożą się dokładne obserwacye, będą wyśledzone prawa biegu ciepła w cieczach i w powietrzu, odkryią się może inne własności ciepła promienistego, albo też przyczyny miarkuiące temperaturę kuli ziemskiey. Ale wszystkie główne prawa biegu ciepła iuż są poznane; ta teorya na niewzruszonych oparta zasadach, tworzy odtąd nową gałąź umieiętności matematycznych: dziś składa się ona z równań różniczkowych na bieg ciepła w ciałach stałych i płynnych, z integralnych tychże równań i z twierdzeń ściągaiących się do równowagi ciepła promienistego.

Te teorye nabędą na przyszłość większéy rozciągłości: nic zaś więcéy nie przyłoży się do ich wydoskonalenia, iako liczny szereg ścisłych doświadczeń; albowiem analiza matematyczna może z ogól-

nych i prostych fenomenów wywodzić prawa natury, ale zastosowanie tychże praw do skutków bardzo złożonych długiego ciągu dokładnych obserwacyy wymaga. (*Annales de Chimie et de Physique. T. XXVII*).

J. K. S...

HISTORYA

Zębów i kości kopalnych Słoni, Nosorożców, Hippopotamów, Niedzwiedzi, Tygrysów, Hyen i szesnastu innych gatunków zwierząt znalezionych w 1821 roku w Anglii w Hrabstwie York w pieczarze Kirkdale, przez W. Bucklanda *Professora Mineralogii i Geologii w Uniwersytecie Oxfordzkim.*

W rozprawie téy bardzo ważnéy i ciekawéy we względzie Geologicznym, opisuie autor 1°. położenie geognostyczne skały w któréy wydrążona pieczara Kirkdale; 2°. opisuie samęż pieczarę; 3°. wylicza wszystkie ważnieysze szczątki źwierząt wygrzebanych z téy pieczary i zastanawia się nad odmianami, których one doznały od czasu; 4°. roztrząsa wnioski z tego osobliwego zdarzenia wynikaiące; 5°. porównywa tę pieczarę z innemi pieczarami odkrytemi w różnych czasach w Anglii i na stałym lądzie, w których także podobne szczątki organiczne znaleziono. Rozprawa ta umieszczona iest w całéy osnowie w dzien-

niku francuzkim P. de Blainville (Journal de Physique de Chimie etc. 1823 Mai et Juin) z któréy kładziemy tu następuiące wyimki.

Pieczara Kirkdale położona iest w stronie półnoćnéy Yorku cokolwiek ku wschodowi i oddalona od tego miasta na mil blisko 25. Jest ona w sobie kręta, w wielu mieyscach bardzo ciasna i nieregularna; naywiększa iéy długość około 200 stop, szerokość i wysokość rozmaita od dwóch do siedmiu stop dochodzi. Wydrążona iest w skale wapiennéy z rodzaiu oolitów zawieraiącéy w sobie wiele skamieniałości, i w któréy pełno iest dziur i wydrążeń nieregularnych na wszystkie strony rozchodzących się. Łańcuch téy skały, czyli gór wapiennych rozciąga się w tém mieyscu wzdłuż na mil 30 a w szerokość na mil 4 do 7, i iest poprzerzynany głębokiemi wąwozami, przez które płyną rozmaitéy wielkości rzeki i strumienie wpadaiące w główną rzekę Derwent, którą zatrzymawszy, możnaby z nich iedno wielkie utworzyć iezioro zaléwaiące wszystkie wspomnione wąwozy.

Skałę tę w dolinach przykrywa glina warstowana niebieskiego koloru. Z podobieństwem do prawdy utrzymywać można, że te góry wapienne ukrywaią w sobie wiele innych pieczar podobnych do pieczary Kirkdale, mieszczących nawet w sobie szczątki źwierząt, lecz które przypadkiem tylko odkryte być mogą; albowiem ich otwory są zapewne zawalone żwirem i piaskiem napływowym. Pieczara Kirkdale także przypadkiem została odkrytą w roku 1821 przez robotników trudniących się łamaniem skały. Jéy

ściany i sklepienia okryte są stalaktytami w różnéy postaci; iéy dno zakrywa muł gliniasty blizko na stopę gruby, którego cząstki tak są drobne, że mogły być zawieszone w wodzie błotnistéy i w tym stanie dostały się do pieczary, pomieszawszy się tam z materyą wapnistą, która ze ścian i ze sklepienia opadła lub się utworzyła w części z pogruchotanych kości na spodzie czyli na dnie będących. Muł ten w wielu mieyscach przykryty iest stalagmitem tam właśnie, gdzie na ścianach i sklepieniu wielkie i grube wiszą stalaktyty. Nigdzie nie widać, aby stalagmit na przemian z mułem gliniastym dno pieczary wyściełał; zkąd się pokazuie, że ten muł od iednego razu wcisnął się do pieczary i na iéy dnie stalagmitowém osiadł, z czasem zaś podobnymże stalagmitem i z wierzchu został pokryty. Ponieważ pieczara wyniesiona iest przeszło na 100 stóp nad koryto przyległéy rzeki Hodge-Beek, nie można więc utrzymywać, aby ten muł powstał z nadzwyczaynych wylewów téy lub i któréykolwiek innéy poblizkiéy rzeki; początek iego musi być bardzo dawny. Pod tym to mułem iako téż w stalagmitach pod nim leżących znaleziono zęby i kości rozmaitych źwierząt, rzadko w cokolwiek znacznych, naywięcéy zaś w małych i drobnych kawałkach. Jedne z nich samym tylko mułem, drugie w części lub całkowicie stalaktytami były powleczone; niektóre zaś są zbiorem drobnych szczątek tym, że tak powiedzieć można, kleiem wapiennym zlepionych.

P. Buckland trzymaiąc te kości w kwasach, póki fosforan wapna zupełnie się nierozpuścił, przekonał się, że one tyle prawie zawierały w sobie galarety co i kości świéże; zkąd się pokazuie, że muł gliniasty nietylko postać ich zachował, ale i od rozłożenia się przez działanie wody i powietrza zabezpieczył. Tu czyni autor uwagę, że gdzie tylko w Anglii znaleziono kości słoniowe, nosorożcowe i innych przedpotopowych zwierząt, zagrzebane w mule gliniastym, te były równie świéże iak i kości z pieczary Kirkdale; gdy tymczasem podobneż kości znalezione w żwirze i piasku potopowym, iako wystawione na ciągłe działanie przenikaiącéy wody, straciły swoię tęgość, moc a w większéy części i galaretę, tak że prawie za dotknięciem na kawałki rozpadaią się.

W ogólności wszystkie te kości nie są skamieniałe, lecz tylko w stanie kości pogrobowych lub też powleczone stalaktytem: niemaią one żadnego geologicznego stosunku z samą skałą, iako przypadkiem tylko do niéy dostały się i w czasie bardzo późnym, licząc od epoki, w któréy i sama skała i iéy wydrążenia potworzyły się.

Robotnicy, znalazłszy po raz pierwszy w pieczarze Kirkdale kości, rozumieli, że to są szczątki zagrzebanych zwierząt, które sprzątnęła zaraza panuiąca w owym powiecie przed kilkoma laty; niedbali więc o ten zabytek starożytny i razem z kamieńmi zostawili go na drodze. Późniéy dopiéro, gdy na te kości zwrócił uwagę P. Harisson lekarz miey-

sowy, poczęto ie zbierać i różnym rozdawać osobom tak, że mała tylko ich cząstka dostała się do zbiorów publicznych. Z niemałą więc trudnością wyszukiwał ie P. Buckland ieżdżąc po różnych mieyscach; za iego przykładem postarano się o rysunek tych zabytków i łożono nakłady na dalsze ich wydobywanie z pieczary.

Zdaie się, mówi daléy P. Buckland, że zęby i kości znalezione w pieczarze Kirkdale dadzą się odnieść do 22 następuiących gatunków zwierząt.

Siedm mięsożernych, to iest: hyena, tygrys, niedźwiedź, wilk, lis, łasica i nieznaiomy gatunek wielkości wilka (P. Blainville czyni tu uwagę, że to bydź może rosomak *glouton.*

Cztéry gatunki zwierząt kopytowych (pachydermes) słoń, nosorożec, hyppopotam i koń.

Cztéry przeżuwaiących: wół i trzy gatunki ielenia.

Trzy bezkielnych: królik, sczur wodny i mysz.

Cztéry ptaków: kruk, gołąb, skowronek i mały gatunek kaczki podobny do *Anas sponsor.*

Dno pieczary po oczyszczeniu z mułu było całe usłane zębami i kośćmi, albo raczéy kawałkami pogryzionych i połamanych kości tych wszystkich zwierząt, któreśmy wyliczyli. Żadnéy prawie pomiędzy niemi niebyło całéy, wyiąwszy *astragal* i inne małe i twarde kosteczki stopy i palców. Na niektórych widać było dołki, iakby ślady pochodzące z ukąszenia czyli gryzienia od zębów ostrych hyeny. Lecz i kości tego zwierza były połamane i ró-

wnie iak tamte zdawały się bydź pogryzione. Całéy czaszki w żaden sposób znaleźć niemożna było: i w ogólności tak iest trudno o wielkie sztuki którego bądź gatunku, żeby niebyły mniéy więcéy połamane, że niema nadziei złożenia z nich iakiegokolwiek skeletu.

Z pomiędzy kości szczękowych naywięcéy było ieleniowych, hyeny i szczura wodnego razem z zębami, które równie dobrze iak i same szczęki były zachowane; co dowodzi, że ich pogruchotanie iest raczéy skutkiem gwałtu aniżeli dobrowolnego rozkładu. Z téy liczby szczęk, które mógł widzieć P. Buckland, wypada 20 indywiduów z gatunków ielenia, 40 hyeny i tyleż szczura.

Z pomiędzy zębów rozrzuconych naywięcéy było zębów hyeny i zwierząt roślinożernych, W iednym tylko zbiorze P. Gipson iest przeszło 300 kłów hyeny; było więc naymniéy 75 indywiduów tego gatunku. W tymże samym prawie są stosunku kły hyeny do zębów reszty zwierząt i po innych zbiorach.

Dwa tylko były kły na cztéry calów długie i ieden ząb trzonowy tygrysa, który swoią wielkością musiał przechodzić naywiększego tygrysa Bengalskiego. Jeden był kieł niedźwiedzi bardzo podobny do kła niedźwiedzia kopalnego znalezionego w Niemczech, a który podług P. Cuvier powinien bydź wielkości konia. W niemałéy liczbie są zęby wilków i lisów. Znaleziono także cokolwiek ze szczęk i zębów łasicy. Z zębów słoniowych widział

tylko P. Buckland dziesięć i to małych; pochodzić więc one muszą z młodych indywiduów.

Hypopotama było siedm trzonowych i kilka kawałków kłów i przednich zębów. Nosorożca widział P. Buckland z 50 zębów, niektóre bardzo wielkie. Z rodzaiu ielenia były zęby sarny, ielenia zwyczaynego i łosia.

Z zębów wołowych wnosić wypada, że one należą naymniéy do dwóch gatunków tego rodzaiu. Lecz ze wszystkich zwierząt naywięcéy było zębów szczura wodnego. Kawałki ich i szczątki poprzylepiane są do wszystkich większych kości. Na brzegach więc wód tamecznych okolic musiały te zwierzęta w wielkiéy znaydować się obfitości.

Oprócz zębów i kości ielenia znaleziono w pieczarze Kirkdale i iego rogi; ieden z nich będący z gatunku ielenia zwyczaynego miał przy podstawie 9¾ calów obwodu. Żaden iednak róg niebył cały znaleziony: z różnych kawałków same tylko końce naymniéy ucierpiały. Rzecz osobliwa, że wszystkie te rogi, iak się pokazuie z zaokrągloney ich podstawy, nie przez gwałt, ale naturalnie z głów pospadały.

Ze wszystkiego, mówi daléy autor, pokazuie się: że pieczara Kirkdale przez długi przeciąg czasu była schronieniem i mieszkaniem hyen, które znosiły do niéy ciała rozmaitych zwierząt i ie pożerały. Nic przeto dziwnego, że szczątki czyli kości tych wszystkich zwierząt bez różnicy z sobą i z kośćmi samychże hyen pomieszane tam zostały. Potwierdzaią

ten domysł znalezione razem z kośćmi w niemałéy ilości stałe wapniste odchody zwierzęcia karmiącego się kośćmi, i które podobne są do istoty, w aptekach dawniéy pod imieniem *album graecum* używanéy. Dozorcy menażeryi zwierząt w Londynie, gdy po raz pierwszy te żabytki oglądali, nie wahali się zaraz powiedzieć, że one być muszą odchodami hyeny, która, podług ich samych zdania, ze wszystkich zwierząt ich pieczy powierzonych, naywięcéy kości gryźć zwykła. Dr. Wollaston rozbieraiąc tę materyą, znalazł w niéy fosforan i węglan wapna, tudzież w małéy ilości potróyny fosforan wapna, ammonii, i magnezyi.

Zastanawiaiąc się nad naturą i obyczaiami żyiących dotąd hyen, znaydziemy wiele okoliczności lepiéy to zdarzenie wyiaśniaiących. Trzy ich mamy gatunki, które są mnieysze od gatunku kopalnego i mieszkaią w ciepłych kraiach. Jeden gatunek w Abissynii, Nubii i im przyległych kraiach Azyi i Afryki; drugi, nie tyle dziki i okrutny a ze skeletu naypodobnieyszy do gatunku kopalnego, przebywa w Przylądku dobréy nadziei, gdzie szczególniéy ścierwem się karmi; trzeci gatunek, hyena czerwona, iest bardzo rzadki.

Hyeny z budowy swoiego ciała mieszczą się pomiędzy rodzaiami żbika i psa; nie karmią się wyłącznie żywemi zwierzętami iak gatunki pierwszego rodzaiu, lecz na poł zgniłém mięsem i kośćmi podobnie iak wilki, psy i t. d. Przynęcone smakiem tego pokarmu postępuią za woyskiem w czasie woyny i

wygrzebuią ciała zmarłych. Kopią sobie na mieszkanie doły w ziemi, albo téż obieraią wydrążenia w skałach. Powodowane zuchwałością i uporem napastuią większe i mnieysze od siebie zwierzęta, a nawet bronią się zapalczywie przeciwko lwom. Burbeck mówiąc o sposobie, którym turcy odbywaią swe pogrzeby w Natolii, tak się wyraża: *Hyaena, regionibus iis satis fraequens, sepulchra effodit, extrahitque cadavera, portatque ad suam speluncam, juxta quam videre est ingentem cumulum ossium humanorum, veterianariorum et reliquorum omne genus animalium.* (Epist. 1. leg. turc.) Brown w swoiéy podróży do Darfour powiada: że hyeny, zebrane w gromady z kilku i kilkunastu, udaią się w nocy do wsi, unosząc ztamtąd wszystko, co im na pokarm posłużyć może; zabiiaią psy i bydło, i z połączonemi siłami ciała wielkich nawet zwierząt, iak np. wielbłądów, do znacznéy wleką odległości. Podług świadectwa Sparmanna i Pennauta w okolicach Kapu iedna hyena iest w stanie porwać i unieść z sobą żyiącego człowieka lub kobietę.

Zwierzęta te posiadaią w szczękach siłę tak wielką, że napadaiąc na psa, poczynaią od złamania mu łapy, czego za iedném cięciem zębami dokazuią: zęby téż ich dziwnie są do tego usposobione, co od dawnego iuż czasu uważali naturaliści. Siła muskułów szyi odpowiada mocy zębów i szczęk: ztąd właśnie urosło mniemanie w starożytności, że kark hyeny z iednéy tylko pacierzowéy kości składa się.

Hyeny przebywaią we dnie w swoich iaskiniach i pieczarach: wielkie ich i wystaiące oczy pozwalaią im widzieć w ciemności; podobnie do szczurów, myszy i wielu innych gatunków w nocy szukaią pożywienia. Pieczara zatém Kirkdale była bardzo wygodnym przytułkiem hyen, i wszystkie przytoczone wyżéy okoliczności, tyczące się znalezionych w niéy kości, dziwnie zgadzaią się z obyczaiami tych zwierząt.

Podług P. Cuvier gatunek hyeny kopalnéy o trzecią część musiał być większy od żyiących dziś gatunków, mianowicie od hyeny Abissyńskiéy, która z całego rodzaiu iest naywiększa; lecz z postaci zębów gatunek ten prawie zupełnie iest podobny do hyeny z Przylądka dobréy nadziei. Długość naywiększéy żyiącéy dziś hyeny wynosi 5 stóp i 9 calów.

Kopalne hyeny znaydowano równie w Anglii iak i na stałym lądzie w dwoiakiém położeniu geognostyczném, to iest: w pieczarach i w żwirze czyli napływowéy ziemi. W Frankonii w pieczarze Gaylenreuth, w pieczarach Muggendorf, w Buaman znaleziono kości hyeny razem z niedźwiedziemi; w Fouvant blisko Gray w Departamencie Doubs znaleziono kości hyeny razem z kośćmi słonia i konia w rozpadlinie skały wapiennéy; także w Canstat w dolinie Necker w 1700 wydobyto kóści hyeny razem z kośćmi słonia, nosorożca i konia z gliny żółtawéy pomieszanéy z zaokrąglonemi kamykami. Podobnež szczątki wygrzebano z warsty piasku między Hahldorf i Reiterburck w Bawaryi z pod góry położonéy przy dolinie Eichstadt.

Ponieważ kości hyeny równie były połamane i pogryzione w pieczarze Kirkdale iak i kości innych zwierząt, wnosić wypada: że te zwierzęta głodem przyciśnione własnemu nawet gatunkowi nie przepuszczaią, na co właśnie Brown i wielu innych naturalistów przystaie.

Tu następuią trafne postrzeżenia P. Bucklanda przekonywaiące, że pieczara Kirkdale musiała przez bardzo długi przeciąg czasu służyć za mieszkanie hyenom, które znosiły do niéy ciała iuż zabitych iuż naturalną śmiercią poległych zwierząt i ie tam pożerały; że nic w tém nie ma nadzwyczaynego, że zwierzęta tak żarłoczne, iak są hyeny, używały na pokarm szczurów wodnych, myszy i innych drobnych gatunków zwierząt, iak to czynią wilki, lisy, psy, szakale; że oprócz tego mogły w téy pieczarze w późnieyszym czasie po zaginieniu hyen przebywać lisy lub łasice, które karmią się ptastwem i drobnemi zwierzętami; szczątki więc ich mogły i tą drogą do pieczary Kirkdale dostać się.

Co się tycze niedzwiedzi i tygrysów, ich szczątki kopalne są bardzo rzadkie: a ponieważ znalezione zęby dowodzą, że te niedźwiedzie wyrównywaią w wielkości niedźwiedziowi, którego znaleziono w kopalniach niemieckich; tygrysy zaś zbliżaią się do tygrysów bengalskich; podobnieyszą więc iest rzeczą do prawdy, że hyeny znalazłszy tych dwóch gatunków zwierząt ciała, zawlekły ie do swoiéy pieczary, nie zaś iżby wspólne z niemi miały w niéy schronienie. To samo rzec można o wielkich zwierzętach

kopytowych, iakiemi są słoń, nosorożec i hipopotam, których kości także w pieczarze Kirkdale znaleziono. Szczupłość téy pieczary niepozwala przypuszczać, aby tak wielkie zwierzęta za życia tam weszły, lub żeby ich ciała po śmierci przez wylewy wody tam się dostały. Naypodobnieysza więc iest do prawdy, że nie całkowicie lecz częściami ciała ich przez hyeny tam wciągnione zostały. A ponieważ hyeny, iak się powiedziało, żywią się wszelkiem ścierwem i kośćmi; nic więc dziwnego, że w pieczarze Kirkdale żadnego niebyło całego skeletu, a nawet żadnéy większéy kości całéy nieznaleziono; nic dziwnego ieszcze, że między temi kośćmi znaleziono i rogi ielenie po ich spadnieniu z głowy; bo żarłoczność hyeny i upodobanie iéy w wszelkiego rodzaiu kościach rzecz tę łatwo tłómaczy.

Z tém wszystkiém, iakkolwiek oczywisty mamy dowód, mówi daley P. Buckland, że pieczara Kirkdale przez długi przeciąg czasu służyła hyenom za mieszkanie, nieodrzeczy może będzie rozważyć inne hypotezy, któreby dały się wymyśléć dla wytłómaczenia tego osobliwego zbioru kości rozmaitych zwierząt w niéy znalezionych.

Dwie hypotezy dotąd w podobnych przypadkach stawiały się uwadze naturalistów; 1. że wszystkie wspomnione źwierzęta weszły do téy pieczary dobrowolnie, szukaiąc w niéy śmierci iako ostatecznego wypadku bezsilnéy starości, albo też chroniąc się przed iakiém straszliwém i powszechném wstrzą-

śnieniem, które wszystkiemu zagrażało: lecz szczupłość pieczary, iakośmy wyżéy wspomnieli, porównana z ogromnością słonia, nosorożca, sprzeciwia się temu przypuszczeniu. Trudno oprócz tego wymyśléć taką przyczynę, któraby tak różnéy natury i obyczaiów zwierzęta, iakiemi są tygrysy, hyeny, niedźwiedzie, wilki, lisy, konie, woły, króliki, szczury wodne, myszy, łasice i ptaki mogła skłonić do szukania dobrowolnie wspólnego dla siebie przytułku i ucieczki. 2. Możnaby utrzymywać, że te kości przez wylewy wody tam zostały przyniesione. Lecz gdyby tak bydź miało; więc alboby całe ich ciała po téy wodzie pływały, albo też ich kości obnażone z mięsa: w pierwszym przypadku wielkich źwierząt ciała dostać by się do tak ciasnéy pieczary niemogły, a biorąc miarę z liczby znalezionych zębów, dwudziesta część wszystkich zwierząt w niéyby się niepomieściła: nadto kości te niepowinnyby bydź tak mocno i w tak różnym stopniu połamane i potłuczone. Gdyby znowu te zwierzęta miały tam się dostać w skutku następuiących po sobie wylewów wody; więc byśmy powinni znaleźć ich kości poprzekładane stalaktytami i mułem, czego wszystkiego pieczara Kirkdale zgoła niepokazuie. W drugim zaś przypadku, to iest: przypuszczaiąc, że te kości po odłączeniu się mięsa przez wylewy wody tam się dostały; więc powinny bydź także pomieszane ze żwirem i przynaymniéy w części po zaokrąglane: wreszcie pozostawałoby zawsze do wytłómaczenia, iakim sposobem są one

na tak drobne cząstki pogruchotane i w iedno mieysce zebrane; dla czego taki niestosunek liczby zębów do samych kości? niemogły one dostać się tam przez rozpadliny u wierzchu, bo tych zgoła niema, albo przynaymniéy kończą się one w saméy skale i na wskróś nie przechodzą.

Zgodzić się zatém potrzeba na to, że te kości są szczątkami pokarmu, który hyeny znosiły do swéy iaskini: a ponieważ niemogły one wlec swéy zdobyczy ze stron bardzo dalekich; zwierzęta więc, które im służyły za pokarm, mieszkały i pozdychały niedaleko od mieysca, w którém pozostały ich szczątki.

Nagromadzenie tych kości zdaie się bydź skutkiem długiego przeciągu czasu; bo źwierzęta, które ie po sobie zostawiły, w tym kraiu urodziły się. Powszechne rozproszenie podobnych kości w żwirze potopowym na wielkiéy części półkuli północnéy pokazuie: że epoka w któréy te zwierzęta mieszkały w naszym kraiu, musiała poprzedzić uformowanie się téy skały, i że one musiały zaginąć od tych samych wód, które ten żwir, te skały potopowe potworzyły. P. Cuvier przekonał się nadto, że słoń kopalny, nosorożec i hipopotam składaią gatunki nieznane pomiędzy żyiącemi: a że niemamy żadnego dowodu, aby one żyły w naszym kraiu w epoce następuiącéy po utworzeniu się gór potopowych; możemy więc wnosić, że epoka w któréy kości tych zwierząt dostały się do pieczary Kirkdale, poprzedza przyczynę, z któréy owe góry wynikły: a nawet gdyby te gatunki zwierząt ziawiły

się w późnieyszym czasie na półkuli północnéy i potém dopiéro zaginęły; więc byśmy powinni znaleźć ich szczątki w żwirze, piasku, glinie, mule i t. d. które po powszechnym potopie utworzyły się; tak iak znayduiemy w nich kości wołów, koni, ieleni, psów i innych dziś żyiących gatunków zwierząt.

A tak fenomena, które okazuie pieczara Kirkdale, mogą, ile się zdaie, bydź odniesione do epoki, w któréy ziemia była zamieszkana przed ostatnim powszechnym iéy zalewem przez zwierzęta podobne do dzisieyszych; ale ten gwałtowny i straszliwy wypadek tak zniszczył i zmienił postać przedpotopowéy powierzchni ziemi, że tylko w pieczarach możemy mieć nadzieię znalezienia spokoynych dowodów tych zdarzeń, które tenże wypadek poprzedzały.

Godną iest rzeczą uwagi w naywyższym stopniu, że te cztéry rodzaie źwierząt: słoń nosorożec, hipopotam i hyena, których kości znaleziono rozrzucone w umiarkowanych a nawet zimnych kraiach półkuli północnéy, dziś utrzymuią się tylko w kraiach pomiędzy zwrotnikami leżących a mianowicie za równikiem, a iedna tylko Afryka południowa wszystkie te cztéry rodzaie razem w sobie przechowuie.

W dalszym ciągu rozprawy porównywa P. Bucкland pieczarę Kirkdale i iéy osobliwości z podobnemiż pieczarami odkrytemi w różnych czasach w Anglii i na stałym lądzie, w których także znalezione też same kości, lubo nie w téyże saméy liczbie co do gatunków ani też w tymże samym stosunku i z równemi okolicznościami. J. K. S.

PORÓWNANIE

Dotąd znanych Nielataiących Biegaiących Ptaków. (Proceri Cursores).

Menażerya zwierząt P. Hermanna van Aken, zaymuiąca od nieiakiego czasu uwagę publiczności stolicy naszéy, zawiera w sobie bez wątpienia wiele ciekawych i rzadkich gatunków. Mówić w tém pismie zamierzamy o dwóch ptakach, po raz pierwszy na stałym lądzie Europy ukazywanych, które PP. With, Latham i Cuvier pod nazwiskiem *Casuarius novae Hollandiae* opisali, a które Viellot nie bez powodów za osobny rodzay uważaiąc, pod nazwiskiem *Dromajus Emou* między *Reami i Kazuarami* w systemacie pomieścił. Porównaymy więc ie z dawniéy znanemi do tegoż rzędu należącemi rodzaiami, korzystaiąc z tak rzadkiéy sposobności, dozwalaiącéy nam naocznie to porównanie uczynić.

Wiadomo, że naywiększym dotąd znanym ptakiem na kuli ziemskiéy iest *Struś* (Struthio camelus) mieszkaniec piasczystych kraiów Afryki, który ośm stóp wysokości przerasta. Piérwsze po nim mieysce zaymuie *Rea* (Rhea americana), która żyiąc w stepach Ameryki połudnowéy sześciu stóp wysokości dochodzi. Trzecie co do wysokości mieysce należy się *Kazuarom*, z których dawniéy znany (Casuarius

Emou) mieszka w Indyach wschodnich i na wyspach im przyległych; drugi zaś *Casuarius Novae-Hollandiae* lub *Dromajus Emou* znayduie się w Nowéy-Hollandyi a mianowicie na pobrzeżu Botany-Bay i przy zatoce Jacksona.

Wszystkie te cztéry gatunki ptaków pozbawione są naycelnieyszéy, innym ptakom właściwéy zdolności; bo wszystkie cztéry z przyczyny zbyt krótkich skrzydeł latać nie umieią. Względnie do takiego upośledzenia znayduiemy ważną zmianę w wewnętrznéy ich budowie ciała. Wszakże u innych ptaków łódkowata kość piersiowa opatrzona iest na szrodku długą i wysoko podniesioną krawędzią, do któréy przytwiérdzone są potężne muszkuły, któremi skrzydła poruszaią; przeciwnie u tych kość piersiowa jest prawie zupełnie płaska lub słabo wypukła, i nie ma na środku żadnego wywyższenia. U innych ptaków nayznacznieysza ilość mięsa mieści się na kości piersiowéy: przeciwnie u tych kość piersiowa pokryta iest cienkiemi tylko muszkułami. Zupełną niemożność latania wynagrodziło im przyrodzenie nadzwyczayną szybkością biegu; a lubo wszystkie wyżéy wymienione z przyczyny wielkości swoiéy wydaią się ociężałemi i niedosyć zwinnemi: przecież biegaią z taką szybkością i zwinnością, że ich z trudnością tylko charty dopędzaią. Wszystkie nie maią u nóg palca tylnego. Napotkane poiedynczo są płoche i boiaźliwe, przeciwnie w obronie gniazd i dzieci stawiaią się z zadziwiaiącą odwagą. Mianowicie samce bronią potomstwa swego wierzga-

iąc nogami iak konie. Wszystkie gnieżdzą się na gołéy prawie ziemi. Dzieci wszystkich lęgną się pokryte puchem z oczami otwartémi, i zaraz po wydobyciu się z iay same szukaią dla siebie pożywienia. Wszystkie żyiąc gromadnie żywią się roślinami i ich nasionami. Te są własności, które cztérem wyżéy wymienionym gatunkom ptaków są wspólne Zwróćmy teraz uwagę na takie szczegóły, które istotne między niemi stanowią różnice; a naprzód zaczniymy od Strusia.

1. *Struś.* (Struthio Camelus).

Zaraz na piérwszy rzut oka różni się Struś tém od innych sobie nayblizszych, że u nóg ma tylko po dwa naprzód zwrócone palce, z których większy (przyszrodkowy, wewnętrznym zwany) kończy się potężnym, daszkowato kopytkowatym pazurem; krótszy zaś (skrayny) palec iest tępy i bez pazura. Przeciwnie trzy inne wyżéy wymienione gatunki maią u nóg po trzy naprzód zwrócone palce, z których wszystkie zakończone są grubémi pazurami.

Kuper Strusia porasta tak licznemi, długiemi, kędzierzawo strzępiastemi piórami, iż ma dosyć okazały, kępiasty ogon. Przeciwnie inne trzy gatunki maiąc całe ciało, położystemi piórami pokryte, maią tył zaokrąglony, i nieokazuią ani śladu ogona.

U Strusia całe boki ciała i całe nogi są zupełnie nagie. Przeciwnie trzy inne wyżéy wymienione

gatunki maią tak boki ciała iak uda gęsto piórami pokryte.

Te są zewnętrzne celnieysze cechy, któremi się Struś afrykański (czyli właściwy) od innych biegaiących nielotnych ptaków rozróżnia. Rzućmy jeszcze okiem na wnętrzności iego. Struś ma wole wielkie, a żołądek wyraźnie na dwie torby przedzielony, i dużą kiszką ślepą (coecum) opatrzony 1). Trzewia jego są bardzo obszerne; a mianowicie jego nad miarę rozszerzona kiszka odchodowa zastanawiała już od dawna badaczów. Jego płuca, serce i wątroba są stósowne do wielkości ciała. Mięso (mianowicie młodych) jest smaczne; lecz iaia nierównie smacznieysze. Są one żółtawo brudno białe, zaokrąglone, a każde waży blizko trzy funty, (bo 2 funty 14 uncyy). Jedna samica znosi zwykle na gołym piasku od 16 do 20 iay; a z tych wysiaduie naywięcéy 7 lub 8 piskląt które przychodzą na świat rudawo szarym puchem pokryte. Samice zazwyczay na zawsze tę maść piór zachowuią; samce zaś staią się czarne, a w skrzydłach i w ogonie maią pióra białe. Znayduią się jednakże między niemi całe czysto białe odmiany.

2. *Rea.* (Rhea americana).

Naybliższą Strusia iest Rea; gdyż równie u niéy iak u Strusia skrzydła są jednako zbudowane, i lubo do latania niezdatne, są iednakże tak duże i tak

---

1) Pospólstwo nasze nazywa *Maćkiem* kiszkę ślepą (coecum).

suto długiemi strzępiastemi piórami pokryte, że im w spoczynku całe boki ciała okrywaią, a podczas biegania nie małą czynią przysługę; gdyż machaiąc niemi i równowagę ciała utrzymuią, i bieg znacznie przyśpieszaią. Przeciwnie u Kazuarów skrzydła są tak małe, że tylko sczątkami skrzydeł nazywaćby się powinny. Lecz o ile podobieństwo skrzydeł zbliża Reę do Strusia, o tyle oddala się od niego innemi wyżéy wymienionemi różnicami: nadewszystko zaś budową nóg, które maią po trzy naprzód zwrócone palce, a z których wszystkie kończą się miernemi, prawie równemi, zaokrąglonemi pazurami. Nadto zaraz na pierwszy rzut oka rozróżniamy Reę równie od Strusia iak od innych współrzędnych, że ma głowę miernie wypukłą, zaokrągloną i podobnie iak całą szyię gęsto drobnemi piórami pokrytą; gdy przeciwnie u Strusia głowa iest płaska i tak iak szyia naga.

Gdyby wewnętrzny skład Rei był znany, znalezlibyśmy zapewne i w nim odmiany takie, któreby liczbę różnic pomnożyły; lecz wyznać potrzeba, że ten ptak nie był ieszcze pod względem naukowym rozbierany.

Mięso Rei (mianowicie młodych) iest wyborne, starych zaś przytwarde. Jch iaia podobne strusiém, są iednakże znacznie mnieysze, i ważą tylko po dwadzieścia dwie uncyy. Samice dorosłe są zwykle szarawo białe, z plecami ciemno szarémi. Samce różnią się tém zaraz na pierwsze weyźrzenie, że maią cały kark czarniawy. I między temi ptakami

znayduią się zupełnie białe i mniéy więcéy czarniawe odmiany. Rea żyie naylicznieý w królestwie Chili przy pasmie gór Andyyskich.

Kazuary.

Pozostały nam jescze dwa gatunki ptaków, z których jeden (iak się iuż nadmieniło) żyie w Indyach wschodnich; drugi zaś w Nowéy Hollandyi. Iakkolwiek te dwa gatunki ptaków olbrzymią wielkością zbliżone są do poprzedzaiących, tak chociażbyśmy na inne różnice nie mieli względu, już sama zbyteczna małość ich skrzydeł, która iest tak uderzaiącą, różniąc ie zaraz na pierwszy rzut oka równie od Strusia iak od Rei i niedozwaląiąc ich ani z pierwszym ani z drugim rodzaiem połączyć: zbliża tém samém obadwa do siebie, i usprawiedliwia zdanie naysławnieyszych wieku naszego Zoologów, iakimi są: With, Latham i Cuvier, którzy obadwa do iednego rodzaiu *Casuarius* wcielaią. Lecz z drugiéy strony ważąc rzeczy na szali słuszności, nie można odmówić sprawiedliwéy zalety wielce zasłużonemu Ornitologowi P. Viellot, który te dwa gatunki ptaków za dwa oddzielne rodzaie uważa; ponieważ są między niemi różnice takie, których nikt zaprzeczyć nie może, a które bezstronny badacz za stanowcze poczytać musi. Zastanówmy się naprzód nad dawniéy znanym, czyli nad Kazuarem właściwym.

3. *Kazuar* (Casuarius Emou).

Kazuar właściwy mieszkaniec południowéy Azyi i wysp jéy przyległych, dorasta tylko pięciu stóp wysokości; lecz właściwe ciało iego nie wiele iest mnieysze od ciała Strusia. Ten olbrzym ptastwa azyatyckiego oprócz różnic któreśmy wyżéy w uwagach nad Strusiem wymienili, odznacza się ieszcze:

1. Że ma na czole i na części dzioba duży, tępo klinowaty, rogowy wyrost, który mu nie mało okazałości dodaie, a którego wszystkim innym współrzędnym nie dostaie.

2. Że ma głowę i wierzchnią część szyi nagie, pięknie błękitne z karkiem ponsowym pozmarszczanym.

3. Że na bokach przodu szyi ma dwa długie, nagie, tępo ięzyczkowate płatki skórzane, które w części są błękitne, a w części pięknie ponsowe.

4. Że iego dziób iest wyższy niż szerszy, z boków ściśniony, a z wierzchu zaokrąglony.

5. Że iego skrzydła jakkolwiek bardzo małe, są jednakże ieszcze dosyć wyraźne; a każde z nich ma u tylnego brzegu po pięć długich rogowych prętów, które mieysce lotek zastępuią.

Nakoniec w iego grubych, a mniéy wysokich tróypalczastych nogach spostrzegamy tę ważną różnicę, że pazur palca przysrzodkowego (wewnętrznego) iest przeszło dwa razy dłuższy od dwóch innych.

Latham (w dziele swoiém o ptakach) pisze, że iaia Kazuara azyatyckiego są podłużne, do kształtu elipty-

cznego zbliżone, a przy tém blado szarawo zielone, w popielate przebiiaiące, wywyższonemi ciemno zielonemi kropkami upstrzone. Dwa iaia które w miesiącu Maiu r. b. zniosła samica tego gatunku będąca w bawiącéy tu menażeryi P. Hermana v. Aken, nieodpowiadaią ze wszystkiém dopiero przytoczonemu opisowi. To prawda, że są podługowato eliptyczne; ale przytém prawie zupełnie gładkie i niemal iednostaynie czysto iasno maiowo zielone; gdyż tylko na końcach i gdzieniegdzie na bokach maią drobne, płytkie, blado żółte dołki. Nie zgadzanie się to (z powyższym opisem) albo iest skutkiem przemiany: to iest, że Lathamowi podsuniono iaio gatunku następuiącego, za iaio *Kazuara azyatyckiego*; albo téż może i to, że tu w Warszawie zniesione wydane zostały na świat bez przyczynienia się samca, którego P. Aken nie posiada. Bliższym iednakże prawdy zdaie mi się, że iest domysł pierwszy; bo samice wszystkich innych lepiéy znanych ptaków niosąc iaia bez parzenia się, znoszą ie zupełnie podobne zapłodnionym. Ostatnie z tych dwóch iay zniesione d. 10 Maia r. b. ważone przezemnie w obecności kilku osób ważyło łótów *pięćdziesiąt dwa i pół* ($52\frac{1}{2}$) polskiéy kupieckiéy wagi. Kupione za 48 zł. znayduie się w Gabinecie Zoologicznym Król. Warsz. Uniwersytetu.

Jch dzieci przychodzą na świat szarawo rdzawym puchem przyodziane i bez wyrostu na głowie, który dopiero w tenczas wyrastać im zaczyna, gdy się czarnemi piórami pokrywać poczną. Dorosłe są ie-

dnostaynie ciemno czarne słabo w brunatne przebiiaiące, a głos ich rechcący ma cokolwiek podobieństwa z rechtaniem świni.

Do takich zewnętrznych różnic łączy on nie mniey ważne różnice w wewnętrznéy budowie swoiéy. Ma wprawdzie wole wyraźne, lecz niema drugiéy torby żołądkowéy, która w Strusiu iest poszrodkową między wolem a żołądkiem właściwym. Kiszka ślepa iest w nim mała, a trzewia krótkie i w stosunku do ciała tylko miernie obszerne. Serce, płuca i wątroba odpowiadaią wielkości iego. Mięso ma czarne, twarde, łykowate i niesmaczne.

4. *Dromay*. (Dromajus Emou. Viell).

(Casuarius Novae-Hollandiae. With).

Wcale inaczéy urządzone znayduiemy wnętrzności w tym ptaku; który się na Nowéy Hollandyi znayduie, a którego Angielscy żeglarze nazwiskiem *Demio* oznaczaią. Podług świadectwa Witha nie ma w nim ani wola, ani drugiéy torby żołądkowéy, ani kiszki ślepéy; sam zaś żołądek iego iest błonowy workowaty. Od żołądka aż do otworu odchodowego ciągnie się tylko iedna, miernie obszerna, porządnie pozwiiana, przeszło sześć łokci długa kiszka. W dziko żyiących znaydował With żołądek wypełniony trawą i kwiatkami. Serce i płuca są proporcyonalne do wielkości ciała; lecz wątrobę znaleziono w nim tak nadzwyczay małą; że ią With do wątroby *Kosa* (Turdus merula) przyrównał. Przy tak małéy wą-

trobie znaydował się dosyć duży i obficie wypełniony worek żółciowy.

Do takiego urządzenia wnętrzności łączy ten ptak następuiące zewnętrzne różnice. Dorasta blizko siedm stóp wysokości, a skrzydła ma tak małe i między piórami boków ciała tak ukryte, że ich wcale nieznać. Potrzeba się dotknąć ptaka, ażeby się o ich obecności przekonać: iakoż dotknąwszy się znayduiemy u niego bardzo małe (bo ledwie pięć calów długie) raczéy bezwładne iakieś przysadki niż skrzydła, które kończąc się pazurem pokryte są wietkiemi piórkami, i nie maią owych prętów, które nas u *Kazuara właściwego* zastanawiały.

Dziób ma gruby, tępo klinowaty, przy nasadzie szérszy niż wyższy, na wierzchu lekko wypukły, na końcu zaokrąglony. Otwory nosdrzy iaykowate znaydnią się u niego na wierzchu dzióba bliżéy końca niż nasady.

Nie dostaie mu wyrostu na głowie i płatków pod szyią. Jego głowa i szyia są piórami pokryte; tylko w około otworów słuchowych spostrzegamy po jednéy nagiéy blado błękitnéy smudze, która klinowato na początek szyi zasięga, a która u samca iest wyraźnieyszą. Nogi ma podobne iak *Rea*, to iest: każda noga iego ma po trzy naprzód zwrócone palce, a każdy palec kończy się grubym, tępym pazurem, których długość iest prawie iednaka. Pióra na tym ptaku są podobne iak na Kazuarze, to iest: są one długie, wązkie, wietkie i podwóyne, czyli tak ukształcone, że z każdéy dutki po dwa oddzielne

pióra wyrastaią. Mięso ich iest smaczne, soczyste, mięsu młodego wołu podobne. WITH pisze, że ich iaia są pięknie zielone: co też wypadek potwierdził; gdyż dnia 8 Lutego r. b. w wieczór samica w menażeryi P. Aken będąca zniosła iaia, które mi właściciel ieszcze ciepłe przysłał na pokazanie, a to było z kształtu podobne iaiom Kazuara azyatyckiego, to iest: było podługowate, do kształtu eliptycznego zbliżone; lecz przytém iasno seledynowo zielone, pięknemi ciemno trawisto zielonemi wywyższonemi kropkami gęsto upstrzone. Te kropki będąc w wielu mieyscach z sobą połączone, tworzą rozmaicie pogięte hieroglifom podobne zagonki, które piękność jego powiększaią, a powierzchnią bardziéy chropowatą czynią. Ważyło czterdzieści pięć łutów wagi naszéy. Kupione za 60 zł. znayduie się w Gabinecie Zoologicznym Król. Warsz. Uniwersytetu. Ich dzieci są biało i brunatno w podłuż smugowane. Na dorosłych całe pokrycie iest jednostaynie rudawo szare. Głos wydaią bardzo cichy, bębniący, raczéy burgotaniu wewnątrz ciała niż głosowi podobny. Przy wydawaniu tego głosu rozdymaią całą szyię.

Wykazaliśmy podobieństwo tych ptaków z Kazuarami, lecz nie pominęliśmy także i różnic, jakie między niemi zachodzą. Z tego zaś, co się powiedziało rzecz widoczna; że czy kto ptaka w mowie będącego nazwie *Dromajem*, czy *Kazuarem Nowo-Hollandskim*, zawsze będzie miał słuszne powody za sobą; bo za pierwszém nazwiskiem mówi zgłębienie

naukowe różnic: za drugiém powaga naysławnieyszych Mężów w nauce Zoologii; lecz ani z Strusiem ani z Reą w ieden rodzay Dromaie połączyć się nie dadzą: w żadném téż dotąd istnieiącém dziele zoologiczném nie były z niemi łączone.

D. Jarocki.

Nowy szczególny gatunek Pszczołowego Owadu.

Z dołączeniem figury.

Pod nazwiskiem owadów pszczołowych albo ogólnie Pszczoł (Hymenoptera) rozumiemy owady takie, które maią cztéry skrzydła z przezroczystych błonek złożone, rzadko siatkowane: dwa pierwsze czyli przednie znacznie dłuższe od dwóch drugich czyli tylnych i tył (abdomen) u samic pospolicie kolcem, lub żądłem uzbroiony.

Wyobrażenie takich owadów przedstawia nam Pszczoła pospolita (Apis mellifica Lin); nie wszystkie iednak owady pszczołowe maią postać pszczoły pospolitey, są bowiem i takie którym ciało w stosunku do długości bardzo wązkie, tył (abdomen) przez bardzo delikatną i dosyć długą szypułkę (petiolus Lin. Fabr. pediculus Latr.) z przodem (trun-

cus) złączony, różki długości całego ciała a kolec u samic czasem kilkokrotnie od ciała dłuższy, szczególną postać nadaią. Takiemi są bardzo pospolite u nas pszczołowe owady od Kluka i Jundziłła pod nazwiskiem *gąsieniczników* (Ichneumon Lin.) opisane. Zdaie się że takowe Gąsieniczniki z iednéy a Pszczoły pospolite z drugiéy strony stanowią dwie ostateczne granice w kształcie pszczołowych owadów, tak dalece że kto zna pszczołę i pozna gąsienicznika, będzie mógł bez trudności i resztę hymenopterów od innych owadów odróżnić.

Na czele Hymenopterów czyli pszczołowych owadów w systemacie Linneusza znayduiemy rodzay Galasowek (Cynips). Owady te dla drobności ciała swoiego (1), rzadko nam w oczy wpadaią, lecz postrzegamy często na wielu roślinach, a szczególnie na dębie, narośle, czyli gruczoły rozmaitéy wielkości i różnego kształtu. W tych mieszkaią gąsienice i poczwarki galasówek aż do ostatniéy przemiany. Samica każdego gatunku ma spod (anus), albo raczéy brzuch uzbroiony kolcem iak włos cienkim. Dla złożenia iay, kolec ten wpuszcza w iaką część rośliny, *np.* w gałęź, w liść lub w iego szypułkę, w pączek liściowy, w korzenie i t. d. Soki rośliny krążąc naokoło mieysca zakłótego, tworzą zaczasem narośl. Takowe narośle widzieć można na wielu roślinach wśrzód lata, a szczególnie na liściach

(1) Galasowki, wyiąwszy ieden gatunek u Fabrycyusza *Cynips adscendens* zwany, są drobne, i tylko przez szkło powiększaiące dokładnie uważać ie można.

dębu, wierzby i bluszczyku ziemnego (Glechoma hederacea). Pospólstwo oznacza ie ogólném nazwiskiem *wrzodów* roślinnych. Nayznaiomszy iest z nich galas, który przychodzi do nas z Lewantu i Grecyi, i używa się powszechnie do robienia atramentu. Twardość i kształt takowych gruczołów zależy po większéy części od substancyi tych roślin na których się utworzyły, lub od natury téy części rośliny, która była zakłótą. Tak narośl utworzona na korze twardszą iest od podobnéyże narośli na liściu. Co do kształtu naypospoliciéy są kuliste z powierzchnią gładką, szorstką, kolczystą lub kosmatą: inne są podługowate iak mały ogórek, iak owoc nięspliku (Mespilus germanica), inne naostatek płaskie maią kształt grzybków, guzików i t. p. Z iay wewnątrz narośli zamkniętych wylęgaią się małe gąsienice galasowek. W niektórych mieszkaią poiedynczo, w niektórych po kilka razem. Wyiadaią środek narośli i w tym stanie żyią przez 5 do 6 miesięcy. Niektóre w tychże naroślach zamieniaią się w doskonały owad, inne, po upłynieniu pewnego czasu wychodzą z nich i zagrzebuią się w ziemię, gdzie ostatecznéy przemiany czekaią. Okrągłe dziurki w narośli znakiem są że owad iuż z niéy wyszedł.

Cechy, po których galasowkę w doskonałéy postaci od innych pszczołowych owadów rozróżnić można, są następuiące: Skrzydła tylne bez żyłek widocznych, różki nitkowate, u samic z czternastu u samców z piętnastu stawów złożone. Tył podłużno okrągły, z boków spłaszczony! Głowa mała a przód

gruby z karkiem (thorax) mocno wypukłym, przez co galasowki zdaią się być garbatemi. LINNEUSZ w ostatniém wydaniu swoiego układu wylicza dziewiętnaście gatunków tych owadów, a FABRYCYUSZ w Tomie drugim Entomologii systematyczney liczbę tę do dwudziestu dwóch pomnożył. JURINE swóy rodzay Cynips na dokładném rozważeniu dziesięciu tylko gatunków ustanowił, a LATREILLE tenże rodzay pomiędzy kilka innych, iako to: *Ibalia*, *Diplolepis*, *Figites* i *Eucharis* w familii Diplolepariae, a *Eurytoma*, *Cynips*, *Eulophus*, *Cleonymus*, *Perilampus* i *Pteromalus* w familii Cynipsera rozdzielił.

W miesiącu Lutym roku zeszłego (1824) szukaiąc pomiędzy mchem przyniesionym z Bielan pospolitego pod Warszawą owadu *Glomeris pustulata* Latr. zwanego, postrzegłem okrągłe, płaskie, wiśniowo czerwone ciało, z iedney strony (fig. 5.) stożkowato wydęte, z drugiey (fig. 6.) po bokach wgniecione, w środku tępo nakształt ściętego ostrokręgu wypukłe. Szczególny kształt i kolor tego guzika zastanowił mnie; miałem natenczas równe prawo uważać go za produkt roślinny, iako i zwierzęcy; wstrzymałem się iednak od przedzielenia go na dwoie w zamiarze przekonania się coby wewnątrz tak szczególney istoty było. Włożyłem więc tę zdobycz w szklany słoik okrywszy go papierem. Na początku Kwietnia tegoż roku, postrzegłem w słoiku żywo biegaiący i podlatuiący owad pszczołowy i w téyże prawie chwili uyrzałem na iedney z powierzchni okrągłego ciała podłużną dziurkę, którą owad się wygryzł. Kształt

rzeczonego ciała zdał mi się być tak szczególnym, że mocno powiększone z iedney strony na fig. 7, z drugiey na fig. 8. (Tab. II.) wyraziłem.

Wylężony owad zdał mi się być na pierwszy rzut oka drobnym gatunkiem gąsienicznika, włożywszy go iednak pod składany mikroskop, wnet spostrzegłem wszystkie cechy rodzaiu *Cynips*, a szczególnie skrzydła z postrzeżeniami Pana L. Jurine zupełnie zgodne. Figura 1. przedstawia ten owad w przyrodzoney wielkości, na figurze 2 mocno iest powiększony. Po różkach, które są ze czternastu stawów (licząc w to *radiculam* i *scapum*, iak okazuie figura 3 przedstawiaiąca rożek powiększony) złożone i po kolcu, łatwo było poznać że indywiduum wylęgłe iest samicą. Różki są prawie długości ciała bardzo drobnemi włoskami okryte. Tarczka (scutellum) widoczna, złożona z poiedynczey wyniosłości, wklęsło kropkowana. Tył (abdomen) z boków mocno spłaszczony a po brzegach prawie listkowaty, kształtu szczególnego, który naylepiey figura wyobrazi. Łączy się z przodem przez bardzo krótką i prawie niewidoczną szypułkę. Kolor iego iest ciemnoorzechowy, prawie bez żadney przezroczystości: ku środkowi tylko (gdy się uważa owad na płask leżący, to iest iak go figura wystawia) ciągnie się pas iaśnieyszy, wpółprzezroczysty. Kolec, którego znaczna długość na szczególną zasługuie uwagę, bierze początek na brzuchu, iest z iedney sztuki złożony i zdaie się bardzo mało odstępować co do składu od kolca innych gatunków galasowek, iak ie pod tym

Tab. II.

względem Reaumur w Tomie trzecim swoich Pamiętników o owadach opisał i figurami obiaśnił. Dopóki owad żył, dopóty kolec ten utrzymywał nachylony wzdłuż dolnéy części brzucha, spodu i grzbietu, na którym opierał się prawie. Dał się wprawdzie za pomocą cienkiéy igiełki rozmaicie odchylać i nakłaniać, lecz po ustąpieniu siły działaiącéy, natychmiast do pierwszego położenia wracał. Po śmierci i po zasuszeniu owadu, mało co oddalił się od tego położenia. Ciało tego owadu iest połyskuiące, gładkie, wyiąwszy drobne i rzadkie włoski na nogach, czole, na górnéy części brzucha, na plecach (metathorax), od strony tyłu i gdzieniegdzie na grzbiecie.

Dolne skrzydła są bez żyłek; zwierzchnie co do rozkładu żyłek i komórek (cellulae) w niczém od skrzydeł innych tego rodzaiu gatunków nieodstępuią. Nadto tak zwierzchnie iak i dolne skrzydła są po brzegach i na obudwu powierzchniach gęsto drobnemi włoskami okryte, co iednak tylko przy mocném powiększeniu owadu widzieć można. Podobnie włoskowane skrzydła ma drobny pszczołowy gatunek owadu *Psilus elegans* Jurine, zwany.

Nayszczególnieyszą i mocnego zastanowienia godną tego gatunku galasowki częścią, są dwie równe na końcach nieznacznie rozszerzaiące się pałeczki, ze zwierzchniéy części tyłu, czyli z grzbietu początek biorące. Są one bardziéy niż rożki przezroczyste, gdzieniegdzie drobnemi włoskami okryte, bez żadnych stawów, przy podstawie tylko ruchome, a ruch ich ograniczony iest na małém oddalaniu się od ro-

gatéy części grzbietu i na przybliżaniu się do niéy. W tém ostatniém położeniu kryią się w wgniecionéy części grzbietu, a przez to wgniecienie, grzbiet zdaie się być dwurożny. Gdym po pierwszy raz ten żyiący ieszcze i na płask położony owad uważał, uyrzałem właśnie te pałeczki w wydrożeniu grzbietu: ukazywał się tylko ich koniec zgrubiały, który wziąłem za szczególny wyrostek (processus) grzbietowy. Wnet uyrzałem ie w tém położeniu w iakiém się przy drugiéy figurze ukazuią. Dopiéro w kilka miesięcy, gdy iuż nieżywy owad wysechł, uważaiąc tę część iak nayściśléy przez składany mikroskop, poruszyłem ią igiełką i natychmiast rozskoczyła się i ukazała w postaci dwóch takich pałeczek, iak figura czwarta ie wystawia. Cel tak szczególnie uorganizowanego tyłu a mianowicie przeznaczenie tych dwu pałeczek nie mogło być na iedyném i tak drobném indywiduum rozpoznane, nic też prawie podobnego w organizacyi dotąd znaiomych owadów nie postrzegamy. Pan Jurine 1) znaydował na kwiatach roślin baldaszkowych drobny i dość szczególny gatunek owadu pszczołowego który *Psilus Boscii* nazwał. Na pierwszym pierścieniu iego tyłu wyrasta róg stały, z iednéy, nie dzielącéy się na stawy, sztuki złożony, na końcu zaokrąglony. Róg ten zaraz przy swoiéy podstawie zakrzywia się naprzód i przenosi nawet głowę. Nie dotyka się on ciała, lecz skoro owad tył swóy wzniesie (co często zwykł czynić

1) Obacz iego: *Nouvelle méthode de classer les hyménoptères.* pag. 315.

iak oby róg ten był iego zaczepnym i odpornym orężem) wtedy róg wchodzi w dosyć głęboki rowek wydrożony na wierzchu karku i głowy i w nim szczelnie się zagrąża. P. Jurine pilnie ten róg na żyiących indywiduach uważał, lecz nie mógł mu żadnego użytku naznaczyć. Następnie P. Le Clerc korzystnieyszych w téy mierze postrzeżeń Paryzkiey Akademii Umieiętności udzielił, wnosząc na ich zasadzie że róg owadu nazwanego *Psilus Boscii* służy nieiako za pochwę, w którą tenże owad koniec swoiego kolca wkłada. Jeśliby to twierdzenie miało bydź rzetelném, wtenczasbyśmy mogli ten sam użytek dwoistéy pałeczce galasowki naznaczyć z tém większą pewnością, że póki ta była żywą, koniec iéy kolca zmierzał zupełnie ku wierzchołkowi pomienioney pałeczki. Jakożkolwiek bądź szczególny ten galasowki gatunek liczyć się może pomiędzy owady zawsze, tak pod względem przemiany iako i organizacyi dla Entomologów interessowne. Umieszczamy tu przeto iego definicyą:

OPISANIE OWADU.

G a t u n e k. Galasowka dwupałeczkowa.

C e c h a g a t u n k o w a. Kolec długi, szczecinowaty, wyrastaiący z brzucha, zakrzywiaiący się ponad tyłem; na grzbiecie dwie pa-

DESCRIPTIO INSECTI.

S p e c i e s. Cynips bacilliger nobis.

C h a r a c t e r s p e c i f i c u s. Terebra elongata, setiformis, e ventre enascens, super abdomen recurva; dorso claviculis du-

łeczki podłužnie stykaiące się z sobą.

Postrzeženia. *Głowa* mała, kark mocno garbaty. *Tarczka* złožona z wyniosłości pół kulistéy, wklęsło kropkowanéy. *Róžki* długości ciała, nitkowate, ku końcowi nieznacznie grubieiące z 14 stawów zewsząd włoskami okrytych, złožone. *Skrzydła* wszystkie rzęsowate, okryte, włoskami ledwie widzialnemi. Przednich istotnieysze cechy zupełnie się zgadzaią z pierwszą figurą skrzydła galasowek przez P. Jurine podaną. *Tył* złączony iest z przodem bardzo krótką szypułką z boków bardzo spłaszczony a po brzegach prawie iak błonka cienki. Na łukowato wyciętym grzbiecie dwie pałeczki przylegaiące do siebie, na końcach zgrubiałe, rzadko szczecinkami okryte, przy podstawie ruchome: wzniesione do

abus longitudinaliter secum collidentibus.

Observationes. *Caput* parvum sub thorace valde gibbo. *Scutellum* tuberculare tuberculo semi globoso excavato - punctato. *Antennae* mediocres, filiformes, sensim crassiores, articulis 14 pilis undique tectis. *Alae* omnes ciliatae, pilosae pilis vix conspicuis adspersae. Superarum characteres essentiales cum prima differentia Cyniphum alae a Cl. Jurine data omnino congruunt. *Abdomen* thoraci petiolo brevissimo annexum, lateribus valde compressum[1], marginibus fere membranaceis. Supra dorsum sinuato excisum claviculae duae tanquam unica bifida inter se collidentes, setis rarissimis tectae, ad basin mobiles: relevatae, in rimam, dorsum in duos angulos dividentem, sese recondunt, apice tantum visibili. *Corpus*

ry trafiaią w podłużne wycięcie grzbietu, przez które tenże grzbiet dzieli się na dwa kątowate rogi; z tamtąd koniec ich tylko widać. Całe *ciało* lśniące, zupełnie gładkie, wyiąwszy nogi, czoło, brzuch, grzbiet i plecy, które są kosmate.

Mieszkanie. Okrycie poczwarki bardzo płaskie (po brzegach błonkowate, w śrzodku z obu stron stożkowato wypukłe) prawie okrągłe, wiśniowo-czerwonego koloru znalazłem w Lut. 1824 między mchem w lesie na Bielanach pod Warszawą i z niéy doskonały owad (samicę tu opisaną) otrzymałem.

totum laeve glaberrimum exceptis pedibus, fronte, ventre, dorsa et metathorace, quae pilosa sunt.

Habitat. Gallam valde depressam (margine membranaceo medio utrinque subconice convexo) subrotundam, purpurei coloris reperi diebus Februarii 1824. Anno sub muscis in sylva Bielanensi prope Varsaviam, qua imago declarata (femina hic descripta) exiit.

Napróżno w roku bieżącym szukałem podobnych narośli w okolicach tego samego mieysca, w którém opisaną tu znalazłem, i dotąd wiedzieć nie mogę na iakiéy roślinie owad ią utwarza.

A. Waga.

Zbicie mniemanéy potrzeby matematyczney zmieniania mieysca soczewki dla zachowania stałey odległości ogniska w oku; przez P. Simonoff *Prof. Astronomii Uniw. Ces. w Kazanie* (1).

Porównywając oko z narzędziami optycznemi, wypada z zasad ich budowy koniecznie wnosić, że odległość ogniska oka musi się zmieniać, aby i bardzo oddalone i bardzo zbliżone przedmioty, równo wyraźnie mogły bydź widziane. To porównanie skłoniło fizyków do mniemania że soczewka może się nieco naprzód i w tył posuwać, lub że krzywość iéy powierzchni ulega lekkim odmianom. Naprożno anatomowie szukali przyczyn takowych odmian w położeniu i kształcie soczewki. Nie znaleziono żadnéy siły mogącéy sprawić te odmiany. Niektórzy mniemali że sklerotyka (błona zewnętrzna kuli oka ze wszystkich naygrubsza) nieco giętką będąc u ludzi i źwierząt czworonożnych, może przez muszkuły być ściskaną, i że popchnięte naprzód soki oka, wypukleyszą robią bło-

(1) Réfutation de la prétendue nécessité mathématique du deplacement du cristallin pour conserver constante la distance focale de l'oeil; par M. Simonoff Prof. etc. — (Journal de Physiologie expérimentale et pathologique p. F. Magendie, membre de l'Institut de France etc. Jouillet 1824. 3 Nr. Paris).

nę rogową, przez co oko stawać się miało zdolném do rozeznawania przedmiotów zbyt bliskich; lecz P. Cuvier w swoiéy anatomii porównawczéy czyni uwagę, że ta błona nie może mieć tego użytku u źwierząt, u których iest niegiętką całkiem lub w części, iako to u wielorybów, ptaków i ryb, a iednak granice ich wyraźnego widzenia przynaymniéy w wielu gatunkach, są większemi iak u człowieka. Ta sprzeczność faktów anatomicznych i zmiany mieysca soczewki, iaką niektórzy fizycy osądzili za potrzebną, naylepiéy iest okazana przez P. Desmoulins w iego rozprawach o oku i w dziele które ma wydać. Ten wyborny dostrzegacz, który zbogacił wiadomości anatomiczne i fizyologiczne nowemi i interessuiącemi odkryciami tyczącemi się oka, uczuł że tylko rachunek może to pytanie roztrzygnąć, i prosił P. Simonoff Professora Uniwersytetu Kazańskiego zesłanego do Paryża od Rządu Rossyyskiego dla nabycia narzędzi astronomicznych i fizycznych, aby wyrachował granice ruchu soczewki. Nieszczęściem trudno iest dokładnie uskutecznić ten rachunek, gdyż bardzo niedostatecznie znamy moc refrakcyyną trzech soków oko wypełniaiących. P. Simonoff chciał iednak sprobować wyrachowania dla oznaczenia choć granic tych odmian. Zaczął na wołowém oku: bo krzywości środków refrakcyynych oka źwierzęcia tego wyraźniéy, są oznaczone. Zasady tych krzywości wziął z rozprawy P. Chossat (umieszczonéy w Annales de chimie 1822). P. Simonoff obrał przecięcie wierzchołkowe, którego krzywość iest elliptyczną według P.

Chossat, a któréy oś wielka ma 20,064 millimetrów, mała zaś 17,692 m. m.

Wyznaczył naprzód kąt zawarty między promieniami w błonie rogowéy złamanemi, a wypływaiącemi z dwóch punktów; z iednego o 500 m. m. z drugiego w nieskończonéy odległości uważanego. Ten kąt wypadł bardzo małym. Potém wyrachował odległość dwóch punktów w których się przecięły promienie w soczewce złamane, i ta wypadła 0,043 m. m., ieżeli rzędna przecięcia błony rogowéy, prostopadłego do osi oka, iest 5 m. m.; tylko zaś 0,009 m. m. ieżeli owa rzędna wynosi 1 m. m. P. Simonoff przyiął w tym rachunku dla wielkiéy osi przecięcia przedniéy powierzchni soczewki, według P. Chossat, ważność 10,6 m. m. dla małéy osi 6,3 m. m. a dla osi soku wodnistego 6 m. m.

W oku ludzkiém punkta te ieszcze więcéy są zbliżone do siebie. Na różnicę dwóch punktów iednego o 250 m. m., a drugiego nieskończenie oddalonego od oka, wypada tylko 0,018 m. m., ieżeli rzędna przecięcia wierzchołkowego błony rogowéy iest 2 m. m; wynosi zaś 0,014 m. m. ieżeli ta rzędna ma 1 m. m. W tym rachunku P. Simonoff zasiągnął potrzebnych zasad z anatomii porównawczéy P. Cuvier (t. 2. p. 324).

Zbyt mała odległość punktów w których się przecinaią promienie złamane w soczewce, pokazuie że promienie wszystkich punktów umieszczonych na osi oka, od 250 m. m. aż do odległości nieskończenie wielkiéy, niezmieniaią prawie kierunku swego w oku, gdyż zboczenie nieskończenie małe wypada.

Nadto, złamane promienie wstępuiąc z soku wodnego do soczewki, a z téy do soku szklannego zbliżą się ieszcze więcéy, przez co będą mogły dotknąć się błony nerwowéy w tym samym punkcie; lub przynaymniéy różnica odległości punktów przecięcia promieni nieskończenie małą będzie, tak że nie przeniesie grubości błony nerwowéy która iest przezroczystą i według anatomów czułą w całéy swéy grubości. Ze wszystkich swoich rachunków, wniósł P. Simonoff, że nie ma potrzeby przypuszczać posuwanie się soczewki, i że stopień wyraźności widzianych przedmiotów umieszczonych od 250 m. m. aż do nieskończonéy odległości, zawisł tylko od ich pozornych średnic i od przezroczystości pośredniego powietrza.

O zdolności oka stosowania się do różnych odległości; przez D. Brewster *(Sur la faculté de l'oeil de s'adapter aux diverses distances; par* D. Brewster. *Bulletin universel de sciences et de l'industrie etc. par Ferussac. Paris* 1825. *Janvier. Partie anatomique et physiologique. p.* 27.

Własność oka widzenia wyraźnie przedmiotów umieszczonych w różney odległości, powodem była do różnych hypotez. Główne są: 1. Keplera, który

rozumiał że kształt oka zmienia się przez działanie organu zwanego processus ciliares. 2. Deskarta, który mniemał że kształt soczewki zmienia się przez kontrakcyą iéy włókien. 3. Huygensa który utrzymywał że soczewka posuwa się naprzód przez działanie muszkułów zewnętrznych oka, lub że przez to skutkowanie błona rogowa stawa się wypukleyszą. 4. De la Hire utrzymywał że skutek pochodzi ze ściągania lub rozszerzania się błony tęczowey. 5. Nakoniec Dr. Porterfield mniemał że soczewka naprzód i w tył może bydź posuwaną przez działanie części tak zwaney processus ciliares.

Późniey mniemania te wznowiono; hypoteza Huygensa została zmienioną i utrzymywaną przez Dr. Monro; P. Walker probował bronić hypotezy De la Hire, a Dr. Tomasz Young popierał znowu mniemanie Deskarta.

P. Brewster na nowo rzecz tę wziął pod uwagę, i za pomocą doświadczenia i rozumowania, doszedł do następuiących wniosków.

Sciąganie się błony tęczowey co ma mieysce gdy oko patrzy na przedmiot zbliżony, nie zrządza widzenia wyraźnego z przyczyny zmnieyszania się otworu błony tęczowey, lecz inney która mu towarzyszy: bo że Dr. Wells i inni fizyologowie postrzegali iż oko traci własność widzenia wyraźnego przedmiotów zbliżonych przez działanie belladony, pochodzi to ztąd, że gdy błona tęczowa iest sparalizowaną, i inne zarazem części, przez które oko może się szykować według odległości, są w tym stanie.

Rzeczywiście można rozdzielić dwa te skutki, iak doświadczenie P. Brewster okazuie. Uczony ten obrał dwa przedmioty iednakowo oświecone umieszczone w różnem oddaleniu. Zrzenica czyli otwór w błonie tęczowey zmnieyszał się gdy patrzono na bliski przedmiot; a zwiększał się gdy uważano odległeyszy. W celu dowiedzenia się co zachodzi na obydwóch granicach wyraźnego widzenia, napisał trzy wyrazy oddzielnie na papierze, za drugim wyrazem podkleił ieden ieszcze kawałek papieru poiedynczego, a za trzecim podwóynie złożony kawałek papieru; cały papier z trzema wyrazami umieścił w końcu rury, a za nim światło. Tym sposobem pierwszy wyraz naymocniey był oświecony, drugi mniey, a naymniéy trzeci. Otoż gdy oko w takiém zostawało oddaleniu że pierwszy wyraz wyraźnie widział, wtedy niemógł mimo usiłowania przeczytać drugi, a tém mniéy trzeci.

Patrzał wtedy przez mały otwór, co według mniemania De la Hire miało wyraźnym robić przedmiot, lecz nie stało się tak; ale zbliżaiąc światło do oka, lub oświecaiąc dwa drugie wyrazy w tym stopniu iak pierwszy, stawały się dopiero wyraźnemi.

Ztąd P. Brewster mniema 1ód. że oko się usposabia do wyraźnego widzenia bliskich przedmiotów przez dwa działania, iedno dowolne, a drugie mimowolne i zależące od wpływu światła; 2re. że gdy działanie dowolne niewystarcza dla wyprowadzenia

wyraźnego widzenia, skutek ten może ieszcze przez wpływ światła bydź zrządzonym.

W końcu rozprawy zastanawia się P. Brewster, czy zwiększenie zrzenicy względem przedmiotów odległych tak się zachowuie, iak zmnieyszenie iéy względem przedmiotów bliskich.

Utrzymuie że patrząc na przedmiot oddalony, zrzenica powiększa się przez wpływ działania dowolnego błony tęczowey, ale ieżeli światło w oko iest zwrócone, zmniéysza się zrzenica, i przez to przeciwne działanie następuie uczucie fatygi.

Z tych faktów P. Brewster wnioskuie, że własność oka stosowania się do odległości przedmiotów, niezawisłą iest od zmiany wielkości zrzenicy, i utrzymuie że działacze tego działania znayduią się przy większem obwodzie błony tęczowey. Gdy część ta nieprzystępną iest dla doświadczenia, P. Brewster postępował w rozumowaniu drogą wyłączaiącą; i wnioskuie, według badań anatomicznych Dr. Knox, że gdy większy obwód błony tęczowéy iest składu muszkularnego, część ta może mieć udział przy ruchu soczewki. P. Knox utrzymuie że iest związek między tą częścią i soczewką.

O przyczynie uspasabiaiącey oko do wyraźnego widzenia przedmiotów różnie oddalonych; przez Jana Milego.

Do funkcyy iestestw organicznych które poymuiemy przez proste stosowanie zasad fizyki i matematyki, głównie należy funkcya oka, téy ciemnicy (camera obscura) w żyiącem umieszczoney ciele; albowiem odtrąciwszy nerwy i ich działanie skład reszty oka i iego działanie podobne są do składu i skutkowania wspomnionego narzędzia. Jedna zdawała się przecież zachodzić różnica, że w martwém narzędziu padaiący obraz wyraźnym iest tylko przy pewnéy niezmiennéy odległości przedmiotu którego wystawia kopią; w ożywionéм zaś wyraźność iednakowa pozostać może, pomimo zmiennéy odległości przedmiotów, nieprzechodzącéy iednak pewnych granic. Różnica ta pobudziła, iakośmy widzieli w poprzedzaiących rozprawach, wielu badaczów natury do iéy zgłębienia, nie można iednak zawsze przystać na ich tłómaczenia tego fenomenu. Żeby oko figurę zmieniać a tém samém błona nerwowa zbliżać lub oddalać się miała od błony rogowéy, i żeby to dziać się miało przez muszkuły zewnątrz do sklerotyki przyczepiaiące się pod ostrym kątem iednym końcem, a drugim w głębi iamy oczney przytwierdzonych, na to nie można przystać; gdyż ściągania wszystkich tych muszkułów

tylko głębiéy w zatokę wciągnąćby go mogły. Spłaszczenie chybaby nastąpiło przez oparcie się tylnéy części oka o dno zatoki oczn éy. Lecz to dno iest wysłane pokładem tkanki komorkowatéy wypełnionéy obficie tłuszczem, nawet u naychudszych ludzi nigdy nieginącym w tém mieyscu; przeto prędzéyby usunięcie téy posady niż spłaszczenie tak twardéy i sprężystéy błony iaką iest sklerotyka, nastąpiło. A potém, oparcie oka dnem tamowałoby iego ruch, nieczuiemy iednak patrząc tak na bliskie iak odległe przedmioty różnicy w wolném poruszaniu oka. Nie można więc muszkułom zewnętrznym żadnego udziału w szykowaniu oka do widzenia wyraźnego różnie oddalonych przedmiotów przyznawać.

Sądzono także że może błona choroidea we dnie się unosi wraz z nerwową i tym sposobem zbliża się do błony rogowéy; lecz na uskutecznienie tego brak działacza: tylko bowiem u ryb podesłaną iest choroidea ciałem które iedni za muszkuł do tego służący uważaią, Cuvier zaś ma go za organ natury gruczołowéy 1).

Aby soczewka kształt zmieniać miała to także nie iest rzeczą można, bo ona nie iest tworem ściągliwym, a to co Young za iéy włokna muszkularne uważał, wykazuie się dopiero w soczewce zesychaiącéy się, albo wyskokiem, rozciekiem sublimatu, lub przez gotowanie w wodzie zmienionéy. A potém zmiana kształtu soczewki nader nieznaczny tylko miećby

(1) Leçons d'anatomie comparée T. 2, p. 403.

mogła wpływ na odmiany kierunku promieni; bo iest otoczona sokiem wodnym i szklannym mało co mnieyszego stopnia refrakcyi od niéy 1). Nierównie większym byłby wpływ małey zmiany błony rogowéy, w którą wprost z rzadkiego środka iakim iest powietrze promienie wstępuią.

Niepodobna także przypuścić aby soczewka w tył i naprzód posuwać się mogła, ieżli zważymy iéy spóyność z błoną cieczy szklannéy (membrana hyaloidea) i przeszkodę iaką iéy z przodu stawia zamknięty, a przeto z mieysca ustąpić nie mogący sok wodnisty. Oprócz tego, gdy dla małéy różnicy co do stopnia refrakcyi między sokiem wodnym soczewką i sokiem szklannym, nie na przeyściu z iednego w drugi z tych soków, lecz na wniyściu w oko naywiększa dzieie się refrakcya, przeto i posuwanie soczewki nader nieznaczną tylko zrobićby mogło różnicę. Nareszcie iakieżby działacze soczewkę posuwać miały? muszkuły zewnętrzne pewnie tego uskutecznić nie mogą; processus ciliares również nie. Nie znamy dotąd ani natury tego organu ani iego użytku (2), ale zapewne prędzéy służy

---

(1) Brewster, expériences sur le pouvoir réfringent des humeurs dans l'oeil — Ann. de Chimie Juillet 1819 — p. 330.

(2) On n'est d'accord ni sur la structure ni sur les usages des procés ciliaires : les uns les croient nerveux, les autres musculaires, les autres glandulaires ou vasculaires. Le fait est qu'on ne sait pas encore à quoi s'en tenir sur leur véritable structure. Nous verrons plus bas qu'il en est de même pour leurs usages. (Magendie membre de l'Institut.

do wydzielenia soku niż nadawania ruchu. Podobnież wątpić można, żeby według mniemania Jakobsona wtłaczaiący sok wodnisty w kanalik otaczaiący soczewkę, ruch iéy mógł nadać; otworów bowiem którémiby się to dziać miało nie można znaleźć (1).

Pozostaie więc uważać wpływ błony tęczowéy za przyczynę fenomenu. Istotnie błona tęczowa iest z wszystkich tworów w sklerotyce zamkniętych częścią iedyną, która ruch wyraźny posiada; nadto wprost doświadczenia okazuią, że wielkość zrzenicy zmienia się według odległości przedmiotów; niesążto ważne dowody przyczynowego związku odmian tworu tego z fenomenem uważanym? Że skutkowania téy części będzie téż usiłowaniem moiém wyprowadzić fenomen pod rozwagę wzięty.

Sprzeczność między autorami i brak przekonywaiących dowodów za różnemi opiniami, zrządziła, że nawet ieden z naysławnieyszych Fizyologów, Pan Magendie zwątpił o rzeczywistości, aby oko miało posiadać zdolność szykowania się według odległości przedmiotów. Dla tego nim przystąpię do wyłuszczenia moiego mniemania, zapewnić się poprzedniczo należy przez doświadczenia, czy istotnie

---

Précis élémentaire de Physiologie. 2. Edit. Paris 1825. (T. 1. p. 60.)

(1) Jacobson assure que ce canal présente un grand nombre de petites ouvertures par les quelles l'humeur aqueuse peut, selon lui, entrer dans ce canal ou en sortir. Nous avons inutilement cherché a voir ces ouvertures. (Magendie l. c. pag. 59).

zachodzą iakie zmiany w oku przy widzeniu różnie cddalonych przedmiotów, i czy takowe rzeczywiście są połączone z iaką zmianą błony tęczowéy.

P. Magendie robi doświadczenia na oczach pigmentu pozbawionych, np. króliczych, gołębich i t. p. w których choroidea i sklerotyka prawie są przezroczystemi. Ma więc tę korzyść że nie potrzebuie wycinać kawałka sklerotyki, iak to trzeba na wołowych i innych oczach, dla widzenia obrazku z przedmiotów na dnie oka tworzącego się; a przeto téż oko takie nie potrzebuiąc być gniecionem niezmienia kształtu swoiego. Na takich oczach, iak się iemu zdawało, z różnych odległości zarówno czysto malowały się obrazy; przeto sądzi że odległość przedmiotów niestanowi różnicy wyraźności, i zdaniem iego, tłómaczenia wszelkie są zbyteczne.

Lecz posłuchaymy samego autora. *La plupart de ces résultats cadrent trés-bien avec la théorie de la vision, telle qu'elle est admise aujourd'hui. Il en est un cependant qui s'en éloigne, c'est la netteté de l'image. Quelle que soit la distance de l'objet, en théorie, il faudrait que l'oeil changeât de forme pour que l'image fût nette, ou bien que le cristal lin fût porté en avant ou en arrière, suivant les distances. Or ici l'expérience est en contradiction avec la théorie, ce qui fait tomber d'elles-mêmes toutes les explications qu'on a proposées à ce sujet. Ces changements dans la forme de l'oeil ou dans la position du cristallin, ont été tour a tour attribués a la compression*

du globe de l'oeil par les muscles droits et obliques, a la contraction du cristallin, a eelle des procès ciliaires etc. M. Simonoff, *savant astronome russe, soutient aujourd'hui qu'il n'est pas nécessaire que l'oeil change de forme, il s'appui sur le calcul.* (1)

Mnie się zdaie że faktum na którém opiera P. Magendie swoie zdanie, nie może posłużyć do wyiaśnienia prawdy, dla tego, że obrazki na cząstkę dna małego oka gołębia a choćby i krulika rzucone, były zbyt drobnemi przedmiotami, aby na nich dostrzedz można było to, od czego niewyraźność zawisła. Niewyraźność widzianego przedmiotu zależy od tego, że iego granice są iakoby zatarte, że przedmioty zdaią się brzegami na siebie zachodzić, przeto zdaią się mieć na swoich granicach pasy koloru pośredniego stycznych przedmiotów. Dla tego też malarze chcąc sprawić iluzyą oddalonych przedmiotów, zacieraią ich granicę pośrednim kolorem. Szerokość tych pasów nie iest iednak wielka w porównaniu do reszty przedmiotu. Jeżeli więc na tak małym obrazku na dnie oczów wspomnionych, same przedmioty iuż są bardzo pomnieyszone, iakże chcieć dostrzedz pasów od których niewyraźność dochodzi, nierównie bardziéy pomnieyszonych. Że to iest rzeczywista przyczyna, widać z tąd, iż przez soczewkę znacznie małego ogniska *np.* 2 linii, i w rurce dla ociemnienia umieszczoney, na zmatowane szkło rzucony obraz pomieszanych i różnie od-

---

(1) Précls élémentaire de Physiologie, par Magendie. T. I. p. 73.

dalonych przedmiotów, *np.* domów i ram okna przy którém się doświadczenie robi, wydaie się dla oka umieszczonego w odpowiedniey odległości od szkła, wyraźnym, tak co do bliskich iako i oddalonych w obrazie wystawionych przedmiotów. Przeciwnie rzecz się zaś ma używaiąc soczewki długiego ogniska.

Zdaie mi się także, że P. Simonoff wcale nieutrzymuie, aby w oku iakieś zmiany zachodzić niepotrzebowały dla usposobienia go do wyraźnego widzenia różnooddalonych przedmiotów, lecz tylko, że to niemoże pochodzić od posuwania się soczewki: bo iak rachunek temu uczonemu okazał (1), przypuściwszy takowe posuwanie, skutek wypadłby nader nieznacznym. A tak winniśmy Prof. Simonoff rachunkowe ugruntowanie wypadku téy prawdy, że gdy naywiększa refrakcya zachodzi na wniyściu promieni z powietrza w błonę rogową, a nie na przeyściu ich przez soczewkę, i że, gdy zatém cały skutek refrakcyi soczewki iest nieznacznym, modyfikacye iego przez małą zmianę w położeniu soczewki (lub kształtu iéy) także znacznemi wypaść nie mogą. Takowe zaś przez podobne zmiany w błonie rogowéy o tyle oczywiście byłyby większemi, iak iest większą różnica między refrakcyą powietrza i soku wodnego, a soku wodnego i soczewką, a która iak się iuż wspomniało iest bardzo znaczną według Brewstera. Że okazanie iż ruch soczewki nie iest w stanie wydać

---

(1) Jedna z poprzedzaiących rozpraw.

fenomenu, tylko iest dążnością rozprawy P. Simonoff to iuż napis iéy przekonywa, a prawdziwe iego twierdzenie, że fenomen z posuwania się soczewki nie iest do wytłumaczenia, bynaymniéy nie wyłącza możności iego istnienia z innéy przyczyny, iak to wykazać staraniem moiém będzie. Przypadek chciał, abym kończąc tę rozprawę, miał zaszczyt i przyiemność poznania się z Prof. Simonoff wracaiącym do swoiéy oyczyzny przez Warszawę w pierwszych dnia Maia r. b. Był on łaskaw połączyć się ze mną dla wzaiemnego myśli udzielenia, powtórzyłem iemu doświadczenia na których opieram udowodnienie istnienia fenomenu i iego tłumaczenie, i miałem ukontentowanie że na nie zupełnie przystał.

Nareszcie można ieszcze P. Magendie zarzut zrobić, że w różnych indywiduach istnieią dwa stany zboczonego skutkowania oka, w których przedmioty tylko wtedy wyraźnemi się okazuią, gdy są znaczniéy bliższemi (myopia, krótki wzrok) lub gdy są znaczniéy oddalone (presbyopia, daleki wzrok) niż odległość przedmiotów od oka, w któréy wyraźnie naywięcéy ludzi widzą. Takowe zaś nie mogłyby według P. Magendie istnieć, gdyby się oku przyznało zarówno dobre widzenie we wszystkich odległościach.

Jakkolwiek wątpliwość P. Magendie o istnieniu własności stosowania się oka do różnych odległości przedmiotów, nie iest ugruntowaną, iednak okoliczność ta dała powód do utworzenia nowéy teoryi maiącey bydź zgodną z mniemaniem wzmiankowa-

nego Fizyologa. Zasadą nowey tey teoryi Pana Vallée (1) iest, że sok szklanny posiada bliżey dna większy stopień refrakcyi, iak bliżey soczewki. (Przypuszczenie żadnym niewsparte dowodem). Zkąd wynikać ma, że z iednego punktu pochodzące promienie, po złamaniu swoiem w oku, nie krzyżować ani wydać stożków wierzchołkami w punkcie *a*. (fig 1. tab. III.) stycznych, ale tylko ieden maią wydać któryby nie w punkt się ukończył lecz w liniią *ab* (fig. 2.) przechodził. Za czem idzie że taki stożek mogłby się przy zmienney odległości przedmiotu skracać i przedłużać, a promienie zawsze tylko na ieden punkt skutkowałyby: bo linia *ab* w każdem przecięciu *cd ef gh* w różném oddaleniu wypadnie punktem, nie tak zaś stożek (*f*. 1), który tylko wtedy punkt *a* wyda, gdy dno oka *ef* przez wierzchołek iego przeydzie. Nadto miała takowa większa gęstość soku szklannego wpływać na zniesienie w oku wad łamalności i kulistości, które są właściwemi zwyczaynym soczewkóm.

Przeciwko tey teoryi tyle da się powiedzieć: że żadnego niema dowodu aby sok szklanny większą władzę refrakcyyną przy dnie oka niż bliżey soczewki miał posiadać. Takowa bowiem władza mogłaby pochodzić tylko: 1. od zmiennego składu, a mianowicie większey ilości pierwiastków palnych; lecz skład tego

(1) Mémoire sur la théorie de la vision, lu à l'Académie des sciences par M. Vallée. Journal de Physiologie expérimentale p. Magendie. Paris 1821. T. I. p. 144.

soku wszędzie iest iednakowy: lub 2. mogłaby pochodzić od większéy gęstości, ale tego nikt niedostrzegł. Łatwo do dostrzeżenia iest większa gęstość iądra soczewki względem warsty obwodowey, a i ta różnica gęstości nie iest taką aby znaczną różnicę refrakcyi zrządzić miała, iak się o tém Brewster w prost przez doświadczenia przekonał; gdyby więc nawet taka różnica gęstości w soku szklannym była, trudnoby wielkiego skutku spodziewać się można. Lecz gdyby nawet i naywiększą bydź miała różnica stopnia refrakcyi pomiędzy warstami soku szklannego, to iednak menisk taki, iakiby warsta soku szklannego przy dnie oka, w przypuszczeniu Pana Vallée, utworzyć miała, mógłby promieniom *ba ca (f.* 3) przystępuiącym zawsze pod pewnym kątem do téy warsty *gh*, nadać kierunek tylko zbliżaiący się do równoległego, ale nigdy niemogłyby się one w iedną linię *ad* połączyć: bo ta linia przypadaiąc w osi oka *ed*, w któréy właśnie i wyraźne widzenie przypada, byłaby prostopadłą do gęstey warsty soku szklannego; w refrakcyi iednak promienie tylko zbliżyć się do prostopadłey, lecz nigdy zupełnie w niéy wypaść niemogą.

Przypuszczenie wielu warst coraz gęstszych soku szklannego, nie zmienia bynaymniey zarzutu: bo wszakże, aby pomimo przedłużenia stożka, promienie zawsze tylko punkt na przecinaiącem ie dnie oka wydać mogły, przeyście stożka w iedną linię koniecznie iuż w nieiakiém oddaleniu od błony nerwowey dziać się musi; iakkolwiek więc poprzedni-

czo iuż w warstach bliższych przez refrakcyą zostałyby do położenia równoległego przywiedzione, aby przeyść ostatecznie w liniią, musiałyby wprzód koniecznie w ieden punkt *a* (*f*. 3.) zebrać się; ale w punkcie, jak się okazało, tylko skrzyżować, nie zaś w prostą linię połączyćby się mogły, chociaż pod bardzo ostrym nawet kątem *a* (f. 3.) zeyśćby się miały. Nareście według teoryi P. Vallée nie można wytłumaczyć myopii i presbyopii.

Z tego krótkiego rozbioru wynikać mi się zdaie, że mniemanie P. Magendie, iż oko niepotrzebuie się szykować według różnie oddalonych przedmiotów i zarówno wyraźnie ma ie widzieć, nieznalazło żadnego wsparcia w teoryi P. Vallée.

Że istotnie różnie oddalone przedmioty wyraźnie tylko z pewném ograniczeniem widzimy, i że to się niedzieie w skutku ubocznych zewnętrznych wpływów, iako to: przez zaciemnianie przedmiotu różnie grubą warstą pośredniego powietrza, lub przez zmianę pozorney średnicy z przyczyny różnéy odległości przedmiotów, lecz że pochodzi z pewnego urządzenia samego oka, o tém się przekonywamy codziennie. Wszakże kilka cali rożnicy w odległości przedmiotu drobnego, np. pisma, prowadzi iuż za sobą niemożność rozpoznania go; tu przecież różnica grubości warsty powietrza nie iest znaczną dla zrządzenia skutku, przedmiot może bydź iednakowo oświecony, a pomnieyszenie liter także nie iest takie, aby samo wypadku miało bydź przyczyną. Maiący krótki wzrok przestaią rozeznawać druk średni

iuż w oddaleniu kilkunastu cali, a wzrok ich na litery o raz ieden większe, nierozciąga się bynaymniey o ieden raz daley zwyczaynéy mety widzenia, iakby bydź musiało, gdyby wyraźność widzenia iść miała za wielkością kąta optycznego.

Lecz naymocniey zapewniemy się o ograniczeniu wyraźności, redukuiąc nieiako, w celu upoiedynczenia fenomenu, przedmiot widzialny na punkt widzialny, obieraiąc za przedmiot widzenia rzecz dla swoiéy małości tylko co rozeznać się mogącą, a przeto dla oka nieuzbroionego zdaiącą się bydź punktem fizycznym. Uważaymy np. włos w różnéy od oka odległości. W tym bowiem razie niewyraźność oczywistszą wypadnie: ibo pasy iakiemi niewyraźne przedmioty wydaią się bydź otoczone, będą większemi względem samego przedmiotu. Nadto pómnóżmy takie punkta, i ustawmy wszystkie po sobie w iednéy linii, aby oko na raz ie przeyrzeć porównywać i tym sposobem dobitniey po stopniu szerokości pasów, różnice wyraźności poznać mogło. Do tego niepotrzeba nic więcéy, tylko rozciągnąć włos przed okiem tak, aby ieden iego koniec bliżey drugi daley od oka przypadł. Lecz dla dokładnieyszego zrobienia tego, iak i następnych doświadczeń, potrzebny iest apparat który tu naprzód opiszemy.

Na deszczułce *ad* (f. 4.) cal 1. szerokiey $\frac{1}{2}$ cala wysokiey, i około łokcia długiey, posuwaią się cztery pieńki *abcd* w rowku u góry zwężonym dla przeszkodzenia ich wypadnieniu, iak to przecięcie *f* w po-

przek deszczułki okazuie. Na dwóch końcowych pieńkach utwierdzone są słupki 3 cale wysokie średnicy 3 linii, w końcach potróynie w oddaleniu linii od siebie rozczepane, dla utwierdzenia czarnych włosów *hi*, które zatém przypadną w płaszczyznie równoodległéy od górnéy powierzchni deszczułki *ad*. Końcowe pieńki są utwierdzone na deszczułce dla wyprężenia włosów; środkowe zaś *bc* maią nieco niższe słupki, na których końcach styrczące kawałki końskich włosów *kl* są umocowane, i stykaią się z iednym brzeżnym rozpiętym włosem. Słupki te są ruchome, i posuwaią się nieco trudno, aby nie własnym ciężarem, lecz przez użycie ręki dopiero mieysce zmieniać mogły. Dla oznaczenia odległości ich od przedniego końca *d* deszczułki, a tym samym i od oka *o*, wyrażona iest na iéy boku calowa skala.

Jeżeli przyłożemy oko do apparatu w sposób na f. 4. oznaczony, to iest cokolwiek nad końcem włosa, będziemy mieli nieiako szereg punktów widzialnych przed sobą, ciągnący się od oka coraz daley, i dostrzeżemy na podłożonym papierze białym, że czarny włos w iedném mieyscu *rs* (f. 5.) w rozległości parę cali, wydaie się bydź czarną liniią wyraźną, w stronę oka i w przeciwną rozszczepuiącą się w dwa stożki *asb crd*, koloru coraz bladszego im daléy od wierzchołka, iednak nieiednostaynego ale pręgowanego(t. 13). Wszystkie zaś 3 włosy okazuią się (f. 6.) iako 3 pary wierzchołkami przez 3 liniie *rs* stycznych stożków, których wierzchołki łączące linie *rs*

wyraźnie obok siebie widzimy, lecz których podstawy zachodzą na siebie, tym więcéy gdy włosy do siebie w tém mieyscu zbliżamy. W mieyscu zachodzenia na siebie stożków, kolor ich stawa się ciemnieyszy. Podobnież włosy *kl* na pieńkach ruchomych stoiące, tylko wtedy wyraźnie iako czarna linia wydaią się, gdy się posuną na mieysce wyraźne włosa poziomego, bliżéy lub daléy od oka zostaiąc, wydaią się iako walce koloru bladszego, i téy średnicy iaką ma stożek w tém oddaleniu od oka.

Doświadczenie to może bydź czynione z wielką dokładnością przez myopów, których granica wyraźnego widzenia iest bliską, którzy przeto drobne ciała wyraźnie dostrzegaią. Dla prezbytów niewystarczy do okazania granic wyraźnego widzenia długość włosa, i średnica iego iest zamałą. W zastępstwie tedy apparatu opisanego, wypręžaiąc szpagat cienki kilka łokci długi przytwierdzony iednym końcem do ramy okna, a drugim pod okiem trzymany, o fenomenie przekonać się mogą. Jeżeli szpagat iest potargany nieco, wtedy włókienka przędzy przedstawiaiąc dla oka przedmioty drobnieysze, tylko w iedney części szpagatu będąc do dostrzeżenia, mogą bydź celem wymierzonego oka, i nawet dla myopa do powtórzenia doświadczenia posłużyć.

Doświadczenie to okazuie więc: 1. że wprawdzie nie w każdey lecz w pewnéy tylko odległości zostaiące przedmioty wyraźnie widzimy, ale i 2. że ta odległość w któréy staią się wyraźnemi nie iest

zbyt ograniczoną lecz dość znaczną: bo nieprzypada w punkcie iedynym *s* (f. 12), ale iest zawartą między *sr* (f. 5), w przestrzeni kilka cali wynosić mogącéy.

Z doświadczeniem tém łączy się ieszcze drugie, które naocznie pokazuie, iż oko posiada nadto ieszcze usposobienie to, że się dowolnie szykować może dla widzenia zarówno wyraźnie przedmiotów dalekich lub bliskich, co iednak także tylko po pewne granice na mieysce. Jeżeli bowiem wymierzoném okiem na punkt *s* (f. 5.) usiłuie się wyraźnie widziéć niewyraźną w tym momencie część włosa bliższą oka, wtenczas po krótkim czasie, i przy pewném uczuciu fatygi w oku, uskutecznić to można, i wtedy wyraźna część włosa *sr* pozornie się do oka przysuwa zaymuiąc mieysce *tu* (f. 7), a co ztąd pochodzi, że inna teraz bliższa część włosa widzi się wyraźnie. Lecz to dziać się może tylko po pewną granicę, za którą przy naywiększém sileniu oka, już więcéy niemożna uskutecznić, aby widziéć wyraźnie ieszcze bliższą część włosa. Jeżeli znowu wymierzamy oko na część włosa za punktem *r* (f. 5), przy usiłowaniu widzenia iéy wyraźnie dokaże się tego, ale znowu tylko po pewną granice, i część włosa wyraźna *tu* (f. 7.) odsuwa się od oka pozornie, zaymuiąc mieysce *wx*. Podobne doświadczenia z włosami stoiącemi *kl* (f. 4.) powtórzyć można: zwróciwszy bowiem oko na włos *l* wraz z wolą widzenia go wyraźnie, wtedy włos *k* staie się niewyraźnym, i odwrotnie ieżeli ten więcéy oddalony widzimy wyraźnie, bliższy

stawa się znowu niewyraźnym. Gdy zatém dwóch mieysc rozciągniętego włosa, lub dwóch nierównie oddalonych włosów wyraźnie widzieć na raz nie można, ale tylko naprzemian to się uskutecznić daie, i gdy do tego pewnego przeciągu czasu potrzeba, wypada ztąd oczywiście, iż oko do widzenia w różnéy odległości przedmiotów inaczéy się za każdą razą szykuie; zachodzi więc w niém w danym czasie pewna zmiana w skutku któréy traci usposobienie do wyraźnego widzenia przedmiotu bliskiego, a zyskuie do takiego widzenia przedmiotu oddalonego, i odwrotnie. Nadto dowolność z iaką wyprowadzamy ten fenomen, świadczy za wpływem woli na akt szykowania się oka, dla wyraźnego widzenia różnie oddalonych przedmiotów.

Że z takiém szykowaniem się oka rzeczywiście połączona iest zmiana otworu błony tęczowey, o tém następuiącym sposobem można się przekonać. Potrzeba żeby w czasie widzenia na przemiennego dalszey i bliższey części włosa lub sznurka, druga osoba zważała na zrzenice robiącego doświadczenia, i oznaymiała dostrzeżone zmiany; tym sposobem okazuie się, że przy zwróceniu oka na bliższą część włosa otwor błony tęczowey zawsze się zmnieysza, a zwiększa patrząc na więcéy oddaloną.

Doświadczenie to niezaprzecznie udowodnia istnienie fenomenu zmieniania się wielkości otworu tęczy przy widzeniu różnéy odległości przedmiotów, o czém niektórzy ieszcze wątpią. Magendie' *np.* mówi: *Quelques-uns prétendent que la pupille varie de di-*

mension, suivant les distances de l'objet. Ce fait n'est point encore suffisamment démontré; il est beaucoup plus probable que la volonté a une influence sensible sur le reserrement de la pupille. Si je ne me trompe, j'ai observé ce phénomène. En outre, l'attention et l'effort que nous faisons pour bien voir de petits objets, donnent lieu à la contraction de la pupille. Voici comment je m'en assure: je choisis une personne dont la pupille soit très-mobile, et il y a de grandes différences sous ce rapport entre les hommes; je place une feuille de papier dans une position fixe par rapport à l'oeil et à la lumière, et je m'assure de l'etat de la pupille; alors je dis à la personne de chercher, sans faire aucun mouvement de la tête ni des yeux, a lire de très-petits caractères qui sont tracés sur le papier; aussitôt je vois la pupille se contracter, et son reserrement dure autant que l'effort (1). Z doświadczenia tego zapewnie wypłynęłoby to samo co z naszego, gdyby było wspomnione w iakiéy odległości papier od oka zostawał, i iaka była meta normalnego wzroku osoby do doświadczenia użytéy, wtedy zapewnibyśmy się przekonali, że usiłowanie iéy oka było takie iak wtenczas gdy się zbyt zbliżony przedmiot uważa. Że fenomen idzie za wolą, nic pewnieyszego, wszakże to i z naszego doświadczenia się okazuie; ale wpływ woli nie wyłącza bynaymniéy możności ściągania się błony tęczowéy stosownie do odległości przedmiotów, lecz nawet włada nią. Wszakże

(1) Précis élém. etc. par MAGENDIE T. I. pag. 74.

można mieć przed sobą w normalnéy odległości przedmiot, a niekoniecznie wyraźnie go widziéć, iak np w czasie zamyślenia głębokiego się dzieie, dopiero po zwróceniu na niego baczności, po wykonaniu tego aktu woli widzi go się wyraźnie. W ogólności ruch błony tęczowey pochodzący ze stosowania się do ilości promieni, okazuie się być więcéy mimowolnym: bo patrząc na mało oświecony przedmiot nic tu wola nie pomoże i zrzenica się nie zmnieyszy; ruch zaś błony tęczowéy stosuiący się do odległości przedmiotu więcéy iest dowolnym. Taki też mieszany charakter przyznaie Brewster błonie tęczowéy; a tak funkcya iéy, iak np. respiracyi, zdaie się polegać na ruchu mieszanym.

Doświadczenia te okazuią dostatecznie, że przedmioty wyraźnie oku się wydaią nie w każdéy ale ograniczonéy tylko odległości, iednak dość znacznéy, i cokolwiek dowolnie ieszcze zmieniać się mogącéy, i że przyczyna tego położona iest w oku samém, nie zaś, iak sądzili przeciwnicy, w wpływach zewnętrznych, iakiemi być miały: zaciemnienie przedmiotów przez powietrze pośrednie, lub pomnieyszanie się ich średnic pozornych w miarę oddalenia dzieiące się. Wszakże przypuszczaiąc to, przedmioty iak nayblizéy oka trzymane, iako okazuiące się pod naybardziéy powiększonym kątem optycznym i cienką warstą powietrza od oka oddzielone naywyraźnieyszemi też wypaśćby musiały. Przypuszczaiąc to mniemanie, wydawanie się przedmiotów iasnemi lub wyraźnemi także za iedno braćby przyszło; co iednak

nie iest iedno i toż samo; albowiem ieżeli przez mały otwór w karcie lub w metalowéy blaszce np. ołowianéy szpilką wykłuty uważamy przedmioty bądź zbyt odległe, bądź tak zbliżone do oka że się iuż niewyraźnemi okazuią, wtedy widzimy ie ciemniéy a przecież wyraźniéy. Widzimy przedmioty przez mały otwór ciemniéy, iak o tém przekonywaią drugim okiem wraz iasno widziane przedmioty, dla tego, bo przezeń nie może tyle promieni wniyść w oko iak przez większy otwór zrzenicy; dla czego zaś wyraźniéy widzimy mnieyszym otworem, poźniéy się to obiaśni. Przeto widzieć przedmiot iasno a wyraźnie wcale nie iest iedno, i nie z iedynéy pochodzi przyczyny.

Przyczyna granic wyraźnego widzenia, tłumaczy się, iak wiadomo, przez podobieństwo oka z narzędziem sztuczném optyczném, w sposób następuiący. Z każdego punktu *abc* (f. 8) przedmiotu widzialnego wychodzą na wszystkie strony promienie. Część ich natrafiaiąca na błonę rogową (cornea) zostaie złamaną i do siebie zbliżoną, i z tych tyle w głąb oka wdrąża ile wielkość zrzenicy dozwala tego. Utwarzaią się tym sposobem z promieni z każdego widzialnego punktu do oka wpływaiących dwa w błonie rogowéy podstawami z sobą zetknięte stożki, z których zewnętrznego wierzchołek iest w punkcie widzialnym, wewnętrznego zaś w środek oka obrócony, i na dnie iego przypada. Wiele świątłych punktów, z iakich powierzchnie przedmiotów za złożone uważać należy, dadzą więc początek wielu stożkom.

wewnątrz oka krzyżuiącym się i wierzchołkami dna iego dotykaiącym. Błona nerwowa dno pokrywaiąca zostaie więc dotkniętą w oddzielnych swoich punktach *def* promieniami zebranemi z oddzielnych punktów przedmiotu *abc*, które kolorem i stopniem natężenia iego odpowiadaiąc punktom przedmiotu z których wypłynęły, naturę iego powierzchni uczuwać daią; a przy padaniu na dno oka, zachowuiąc promienie to samo położenie względem siebie co przy wypływie z przedmiotu, rozpostrzedź się muszą na części dna oka daleko wprawdzie mnieyszéy rozległości, ale tegoż samego kształtu co powierzchnia widziana przedmiotu, i utworzyć wprawdzie zmnieyszony i przewrócony ale zresztą wierny iego obraz. Z takowego dotykania się promieni tworu czułego w płaszczyźnie maiącéy pewną wielkość i kształt, doznaie się po wrażeniu kolorów, czucia bytu przedmiotu na iednych punktach, a braku iego na drugich, a tém samém i czucia bytu i postaci pośredniey linii, w którey graniczą z sobą punkta dotknięte i niedotknięte od promieni z obwodu powierzchni widzianéy pochodzących. Czucie punktu świątłego, czyli koloru iakiegokolwiek, iest więc poiedynczém, tylko o bycie czegoś wrażenie daiącego ostrzegaiącém, czucie rozciągłości, a następnie wielkości i kształtu, iest złożonem z czuć naraz wielu poiedynczych. Nabywamy więc czucia wielkości i kształtu rzeczy, za pośrednictwem promieni tak, iak bezpośrednio ich się dotykaiąc, po czuciu rozciągłości i postaci linii graniczney przestrzeni dotkniętéy

powierzchni ciała naszego, a za iaką nietylko skóra ale i błona nerwowa może bydź uważaną. W obu razach czuiemy tylko po pewne granice powierzchni ciała naszego rozciągaiące się czucie bytu czegoś zewnątrz nas; mierzemy, używaiąc nieiako za miarę swoiéy powierzchni, rzeczy zewnętrzne, przykładaiąc ie do siebie: bo takim przykładaniem iest istotnie patrzenie, macanie. Tylko że skóra i ręka wielkość na rzeczywistą, oko zaś na zmnieyszoną i względną bierze skalę: bo ono doznaie czucia bytu na małych tylko częściach błony nerwowey rażonych od nieporównanie większych przedmiotów, i czuie iedynie względną ich wielkość po względney wielkości zaiętéy części dna oka; lecz i to nie zawsze iednakowo, bo ta wielkość zmnieysza się, choć iéy przedmioty niezmieniaią, aby się oddalały: albowiem wielkość obrazku zmnieysza się iak kwadrat z odległości, a co rozchodu promienistego światła koniecznym iest skutkiem. Dla tego też oko łatwo błądzi w uczuwaniu wielkości, figury, odległości, i musi bydź prowadzoném od zmysłu dotykania, maiąc tylko przed nim możność czucia na raz wielu przedmiotów, i z wielkiey odległości. Przy macaniu niekoniecznie potrzebném iest bezpośrednie rzeczy zetknięćie z czułą powierzchnią ciała, ale mogą bydź przedzielone iak przy widzeniu martwemi promieniami, tak przy dotykaniu warstą nieczułey materyi: wszakże przez rękawiczkę kształt powierzchni ciała wciśniętego w dłoń lub palcami obiętego, także roz-

poznać można. Ciała te pośrednie będąc rzucane (1), lub parte od rzeczy, wywieraią także parcie na powierzchnią ciała naszego, gdy na niego trafią; a wtenczas wszystko iest iedno iakim sposobem, aby tylko powierzchnia ciała naszego doznała parcia, tego czucia nieprzenikliwości czyli bytu rzeczy, i aby go doznała na wielu punktach w płaszczyźnie pewnéy rozległości i postaci, ieżeli nie prosty byt rzeczy, ale iey wielkość i kształt ieszcze ma uczuć. Tak tedy snopek promieni kształtu stożka pochodzący z przedmiotu okrągłego, np. monety, tworząc na błonie nerwowey obraz koła, da uczucie okręgu w iednakowy sposób, iak moneta do dłoni przyłożona. Wszakże nawet promienie samey tylko li-

(1) Cała przestrzeń iest wypełniona światłem, ale tylko te promienie daią się czuć, które w pewnym kierunku w oko są wrzucone, czyli poruszane: albowiem spoczywaiąca rzecz wtedy tylko może wywierać parcie na powierzchnią ciała naszego, i dać czucie swego bytu, ieżeli iest z cząstek trudno usuwalnych złożona, iak np. rzeczy stałe i kropliste w miarę swoiéy twardości i gęstości, w przeciwnym razie gdy są z cząstek łatwo usuwalnych złożone, musi pęd biegu ich wynadgrodzić brak ustalenia cząstek, tu potrzeba żeby te rzeczy lub my w ruchu byli, i aby prędkośc w zbliżaniu się do siebie rzeczy i powierzchni ciała naszego większą była od prędkości z iaką się cząstki z mieysca usunąć mogą. Dla tego to namacać niemożemy spokóynego powietrza, macamy go zaś, i iako wiatr czuć się daie przez opór, ieżeli się prędko przeciw niemu poruszamy, lub ono przeciw nam. Ruch rzadszego nierównie działacza, iakim iest światło, potrzebował bydź nierównie prędszym, aby dadź mógł uczucie oporu; wiadoma też iest skądinąd wielka prędkość promieni światła.

nii kołowéy obwodowéy monety (tak iak każdéy skreślonéy figury geometrycznéy), albo koniec rury téy co moneta średnicy dotknięty do dłoni, także daią czuć kształt okręgu; wszakże chcąc dadź uczuć przez wzrok figurę, dość iest iednego tylko użyć koloru np. białego na przemian z czarnym czyli brakiem wszelkiego światła; i wszakże chcąc dać uczuć przez dotykanie figurę, dość iest byle iakiego użyć ciała, aby opór dać mogącego: co do reszty przekonywa, że czuiemy kształt iedynie czuiąc postać graniczney linii na któréy czucie bytu ciała się kończy, bez koniecznego uczuwania tego co zapełnia przestrzeń w środku obwodu, i bez różnicy iakości działacza wrażenie daiącego (np. różnicy kolorów i materyi rzeczy); słowem czuć kształt rzeczy, iest to czuć iéy kontur czyli względne oddalenie punktów obwodu, bez względu na iéy naturę.

Jednak wierzchołki stożków w oku się tworzących (f. 8.) nie przy każdéy odległości od oka przedmiotów *abc*, właśnie na dno oka przypaść mogą, lecz to nastąpi tylko gdy przedmiot w pewney od oka zostawać będzie odległości np. *a*. (f. 9); i taką to odległość wyraźnego widzenia nazywamy normalną, a która zwykle między 6 a 18 calami od oka u ludzi wypada, według tego iak są skłonnieyszemi do myopii lub presbyopii. Jest to odległość zgiętéy ręki od oka, więc ta w któréy przypadaią właśnie przedmioty naszych ręcznych zatém głównych zatrudnień. Jeżeli zaś punkt widzialny *b*. (f. 9). daley będzie od oka oddalonym, wtedy iuż przed

dnem oka w punkcie *m* skrzyżuią się z niego pochodzące promienie, a nienatrafiwszy w tym punkcie swoiego zniyścia zatrzymuiącego ie dna, postąpią daley; przez co wierzchołek stożka bliżey soczewki wypadnie, i promienie nie zbierą się w punkt *e*, lecz na przestrzeń kołową *gh* padaiąc, dadzą wrażenie swego bytu na więcéy niż iednym punkcie błony nerwowey. Toż samo stanie się ieżeli punkt *c* fig. 9) zbyt do oka będzie zbliżony: bo tu nim się ieszcze promienie zniydą, wprzody iuż na dno oka padaiąc, nie punkt *e* lecz także tarczę *gh* wydadzą, a przeto więcéy niż ieden punkt błony nerwowéy razić będą. Wielkość tych tarcz musi wypaść w stosunku prostym wielkości zboczenia z iednéy lub drugiéy strony od odległości normalnéy *a* (f. 9); iak to doświadczenia z apparatem (f. 4) czynione okazuią. Gdybyśmy bowiem pomyśleli sobie włos *h i* rozpięty w osi oka, wtedy punkt przedniego końca włosa zasłoniłby resztę, i niewidzielibyśmy iuż więcéy dwóch stożków iak przy ukośnie rozpiętym włosie; lecz przecięty włos taki w różnéy od oka odległości okazałby tarcze, to iest podstawy przeciętych stożków wielkości właściwéy stożkom w mieyscach przecięcia 1 2 3 4 (f. 5); przecięcie zaś w mieyscu *rs* czyli przypadaiące w odległości normalnéy, dałoby punkt *x* tylko. Jakoż przekonać się można o tém wpatruiąc się w punkt czarny na papierze; przy samém oku bowiem trzymany wydaie się tarczą z oddaleniem papieru coraz pomnieyszaiącą się, następnie w odległości normalnéy wydaie się tylko punktem,

a więcey oddalony znowu tarczą coraz więcey się powiększaiącą; więc zupełnie tak iak 1 2 *sr* 3 4 (f. 5). Jeżeli zatém kilka punktów *abc* (fig. 10) zbyt do oka zbliżonych zostaną, utworzą się kilka tarcz *mno*, które w części na siebie brzegami muszą zachodzić. Rzeczywiście uważaiąc na apparacie (f. 4) trzy włosy w odległości linii od siebie rozpięte, okazuią się iakoby trzy pary stycznych stożków, na siebie bokami w części zachodzących (f. 6). Przecięcia prostopadłe do osi tych stożków w różnych odległościach, wydałyby trzy tarcze różney wielkości i w różnym stopniu zachodzące na siebie 1 2 3 4 (f. 6), a tylko w odległości normalney *sr* wydałyby trzy punkta *x*. Toż samo potwierdza się wpatruiąc się na trzy punkta na papierze w oddaleniu mniey więcey iedney linii od siebie; albowiem zbyt blisko oka trzymane zupełnie naśladuią nasunięte na siebie trzy tarcze (fig. 10 i 6).

W takim przypadku poiedyncze punkta błony nerwowey, będą dotknięte w mieyscach gdzie tarcze na siebie zachodzą nie iuż od promieni z iednego punktu przedmiotu, ale z wielu pochodzących. Jeżeli zaś punkta przedmiotu są różne co do koloru i natężenia iego, wydać muszą w obrazie ocznym inaczey iak w przedmiocie pomieszane tak kolory iako też cień i światło. W kolorze też mieszanym wydaią się nam różno i rozdzielno kolorowe materye gdy są z daleka albo zbyt zbliska widziane. Podobnież dwa różnokolorowe punkta w odległości np. poł linii od siebie zbyt do oka zbliżone, w mieyscu gdzie ich tar-

cze na siebie zachodzą, wydaią się pośredniego koloru. Ale nadto wpływa nienormalna odległość przedmiotów na niewyraźność ich granic, a przeto na ich wielkość i kształt. I tak równoległobok *ab* (f. 11) w odległości normalney wyda się wyraźnym, przeciwnie będąc zbyt oddalony lub za bliski oka, z zatartą granicą iak *cd* wydaie się: bo taka figura wypada ieżeli sobie pomyślemy mnóstwo tarcz na mieyscu niezliczonych punktów z których powierzchnie świecących lub oświeconych ciał promienie wysyłaią. Ztąd zaś koniecznie i pozornie zmieniona wielkość i kształt wypadną. Dla tego to przedmioty zbyt bliskie lub dalekie wydaią się iakoby otoczone pasami koloru bladszego i pośredniego między kolorem ich a graniczącego przedmiotu, a które to pasy naywięcey są uderzaiącemi gdy przedmioty graniczące są różnego stopnia oświecenia, np. ramy okien lub końce wież na widném niebie, i t. p. Pasy te pochodząc od wielkości tarcz, a ta od stopnia zboczenia od odległości normalney przedmiotów, wypadną iedney szerokości przy różney wielkości przedmiotach aby tylko równooddalonych. Zkąd się wykazuie dostatecznie przyczyna, dla czego większe przedmioty wyraźniey iak mnieysze (np. różney wielkości litery) w wielkiéy odległości widzimy: bo porównawczo biorąc, szerokość pasów, względem reszty powierzchni, w przedmiocie większym mnieyszą iak w małym wyda się, chociaż bezwzględnie iest iedną. To iest okoliczność która mylnie od niektórych uważana,

dała powód do twierdzenia iakoby różnica wyraźności iedynie z różnicy pozorney wielkości wynikać miała. Niewyraźność pochodzi więc oprócz z pomieszania się punktów różnokolorowych i różnego stopnia natężenia, ieszcze i od zatarcia się granic figur w obrazie na dnie oka odpowiednich przedmiotóm widzianym, a przez co niemożna dokładnie uczuć gdzie się kontur iednych kończy a drugich poczyna. Dzieie się to właśnie co ze zmysłem dotykania. Kiedy np. moneta z zepsutą krawędzią obwodem swoim dotyka się skóry, wtedy niewyraźnie czuć daie swóy kontur: bo w mieyscach skóry przytkniętych do obwodu, niebędą iuż graniczyły wyraźny opór doznaiące punkta z takiemi, które go wcale niedoznaią; lecz pośrodkiem znaydą się punkta w części ieszcze słaby spór doznaiące od wytartey krawędzi. Takiey tedy niewyraźności czucia granic po które ciało zewnętrzne wrażenie bytu swoiego po ciała naszego powierzchni rozciąga, musi bydź wypadkiem niewyraźne czucie obwodu i figury przedmiotu.

Teorya tu rozwinięta, tłumaczy przyczynę niewyraźności obrazu z przedmiotu odpowiedniego z różney odległości, i może bydź przeniesioną po większey części do tłumaczenia fenomenu tego w oku, iednak nie iest dostateczną do wyiaśnienia zupełnego. Gdyby bowiem zupełnie tak się rzecz miała w oku, toby włos *hi* (fig. 4) powinien się wydawać w postaci dwóch wierzchołkami stycznych stożków w iednym wyraźnym czarnym punkcie *s* (fig. 12), i koloru coraz bladszego w miarę odległości od wierz-

chołków, ale iednostaynego przecież w każdem mieyscu; tymczasem włos okazuie się w postaci dwóch stożków wprawdzie bladszego ale nieiednostaynego koloru, lecz z wielu ciemnieyszych linii złożonego (fig. 13), i stożki te wierzchołkami nie wyraźnym punktem, lecz wyraźną linią *sr* są połączone. Główną rzeczą w tym fenomenie iest to: że włos nie w punkcie iednéy tylko od oka odległości ale w znacznéy długości linii *sr* (f. 5) wyraźnym się wydaie; zkąd widać, że oko rzeczywiście iest tak urządzoném iż nierówno oddalone przedmioty wyraźnie widzi; ale przecież niema usposobienia by w każdéy odległości wyraźnie ie widziało: bo w tym razie musiałby cały włos okazać się iako liniia bez rozchodzenia się w stożki. Przez ustawienie słupków *cb* (f. 4) w mieyscach dwóch końców wyraźnéy linii *sr*, doyść można długości przestrzeni w któréy wyraźnemi przedmioty się okazuią. Długość ta tylko parę cali wynosi dla oka myopa, u presbita nierównie dłuższą wypada, czego przyczyna poźniéy się wyiaśni. Drugą ważną częścią fenomenu są pręgi (f. 13) z iakich stożki wydaią się bydź złożone, a z czém i inne postrzeżenia w czasie patrzania na przedmioty są zgodne. I tak bardzo do oka zbliżony punkt nie wydaie się iednostaynego bladszego koloru, lecz otoczony ciemnieyszemi pierścieniami, przez co przy obwodzie ciemnieyszym niż w środku wydaie się. Podobnież włos w prostopadłém do osi oka położeniu, zbliżony do oka, nie wydaie się iednostaynego koloru powiększonym walcem, lecz iakoby złożony z wielu walców ciemnieyszego koloru co-

raz mnieyszéy średnicy w sobie pomieszczonych. Niemniey zdaleka lub zbyt zbliska widziane połyskuiące punkta albo liniie np. krawędzie polerowanych mebli, śpilka lub każdy połyskuiący drucik, wydaią się rozszerzone i z wielu połyskuiących punktów lub linii obók siebie złożone, co szczególniéy na ostrych końcach wyraźnie się dostrzega. Zdaleka uważane konduktory na domach, lub ramy okna, wydaią się także iakoby zbiór różnéy średnicy prętów za sobą postawianych, które iedne po drugich znikaią, kiedy zwolna palec tuż przed okiem tak się posuwa, żeby nareszcie ramę zasłonił. Dwa blisko siebie zostaiące liniie, z oddaleniem stopniowém zdaią się zrazu bledniеć, potém na siebie zachodzić, i iedną ciemnieyszą utwarzać, następnie za większém oddaleniem zdaią się na nowo rozchodzić i trzeci ciemnieyszy mieć pośrodkiem, i tak w miarę oddalania coraz więcéy pozornie się mnożyć. Księżyc na nowiu wydaie się iakoby mnóstwo sierpów z sobą pomieszanych. Także płomień świecy zdaleka widziany, wydaie się iakoby mnóstwo stożków, których szczególniéy wierzchołki dość dokładnie rozróżnić można, bo będąc ścieńczone nie na sobie lecz obok siebie przypadaią. Fenomena te, których szczególnie myopowie z łatwością mogą dostrzedz, nie są do wytłumaczenia z teoryi zwyczaynéy, musi zatem ieszcze coś wpływać na modyfikacyą skutku ogólnego; a tém iest, iak sądzę, diffrakcya promieni przy brzegu błony tęczowéy, i towarzyszący iéy iak każdéy refrakcyi rozdział pro-

mieni pochodzący nie z iednakowéy ich łatwości do przeyścia przez środki łamiące oka.

Jak wiadomo, diffracyą nazwano własność iaką maią promienie, że przechodząc blisko brzegów ciał zmieniaią swóy kierunek; głównie zginaią się w stronę brzegu, ale także i w przeciwną, przez co się rozchodzą w obie strony linii w któreyby bez diffrakcyi postąpiły. Przepuszczane otworem lub szparą, rozchodzą się tym więcey im mnieyszy iest taki otwor lub szpara. W nowey drodze niezachowuią iednak tego porządku we wzaiemnem położeniu, iaki miały przed doznaniem diffrakcyi; mieyscami zgęszczaią i rozrzedzaią się na przemian, iak to ztąd widać, że po przeyściu przez mały otwór, padaiąc na ścianę nie wydaią na niey zwiększonego koła światła iednostaynego natężenia, lecz wiele kół świa- tłych poprzedzielanych ciemnemi. Okazuie się tu zatém fenomen podobny, iak przy refrakcyi, gdy się promienie przepuszczaią przez styczne z sobą szkła, nieco wypukłe z płaskiem, co Newton różnem usposobieniem do łatwieyszego przeyścia i zwrótu promieni nazwał (Accès de facile transmission et de facile réflexion). Rozdział takowy promieni nie iest iednak nigdy zupełnym: bo ciemne pasy nie są nigdy czarnemi zupełnie. Przy takim rozchodzie rozdzielaią się także promienie białe na poiedyncze kolory, zkąd pasy różnokolorowe powstaią, które pokrywaiąc się wzaiemnie i mieszaiąc z czarnemi,

daią, tak iak w pierścieniach Newtona, początek różnym mieszanym kolorem (1).

Podobnież więc iak brzeg otworu blaszek wpływać musi brzeg otworu błony tęczowey *ac* (fig. 14) na zmianę kierunku promieni; przy nim przechodzące snopki promieni *ba bc* muszą diffrakcyi uledz, a wtenczas promienie z iedynego zewnętrznego punktu *b* pochodzące, w oku nie w iednym, lecz w więcey punktach między *sr* zniydą się: bo ieden stożek promieni *abc*, rozłoży się w oku na wiele nieiednakowey wysokości o wspólnéy podstawie *ac* w otworze błony tęczowey, których wierzchołki w całey przestrzeni od *s* do *r* przypadną. Z tego tłómaczy się naprzód ten fenomen: że patrząc na włos, stożki niezchodzą się wierzchołkami w punkt ieden (fig. 12), lecz w liniią *sr* (fig. 5): albowiem w całey przestrzeni między *sr* (fig. 14) wiele punktów zniyścia się promieni wypada. Przecięcia tych stożków, np. w linii *df*, niemogą wprawdzie okazać sam punkt, lecz wraz i tarczę *f*, ale przynaymniey małey średnicy i bladą, bo wydaną od promieni nayzewnętrznieyszych w stożkach. W téy tarczy iednak punkt środkowy, gdzie promienie całego iednego stożka zchodzą się, mieć musi w porównaniu do obwodu wyższego natężenia światło; zkąd wypada, że środek zaćmi obwód, i sam da wrażenie tylko punktu nie zaś całéy tar-

(1) Biot. Précis élémentaire de Physique. Paris. 3 Ed. 1824. Sur la diffraction de la lumiere. T. 2. p. 463. Sur les accés de facile transmission et de facile reflexion. p. 420.

czy. A gdy w całey przestrzeni *sr* (fig. 14) przypadaią wciąż wierzchołki stożków, gdziekolwiek więc w niey wypadnie przecięcie, zawsze ztąd punkt powstać musi. Wcale inaczey rzecz się okaże, gdy przecięcie padnie w mieysce gdzie nieprzypadaią wierzchołki stożków, np. w płaszczyznie *gh*; tu powstać musi daleko większa tarcza *h* bladego koloru, który iednak przy obwodzie, gdzie rozchodzące się promienie iedne na drugie zachodzą, nieco wyższego natężenia wypadnie iak w środku. Taką właśnie obrączką *h* wydaie się punkt bardzo do oko zbliżony; przyczem niema różnicy żadney, iakiego on iest koloru, lub czy iest czarny na białym, lub białym na czarnym tle. Przeciwnie, narysowane kółko średnicy np. linii bardzo do oka zbliżaiąc, wydaie się bydź tarczą powiększaiącą się i bledniejącą, w którey środku w pewney od oka odległości poczyna się punkt właściwego koloru ale wyższego natężenia ziawiać: w takim bowiem razie pierścionka każdy punkt np. *i* (fig. 15) prześle do punktów przeciwnych *ac* brzegu zrzenicy snopki promieni *ia* *ic*, z których *ia* póydzie w kierunku *ab*, *ic* zaś w kierunku *cd*. Z takowych snopków promieni, więcéy rozchodzące się *cd* niezniydą się na dnie oka *ef*, ale padaiąc na około tylko bladą i powiększoną tarczę na niém wydadzą, te zaś snopki które więcéy do siebie są nachylone iak *ab*, mogą się zniyść z sobą na dnie oka w środku tarczy, a iako zgęszczone, muszą tu wydać punkt właściwego koloru wyższego niż obwód natężenia.

Tym tedy sposobem da się wytłumaczyć, że punkt widzialny może, ale po pewne tylko zawsze granice, zostawać od oka daley np. w mieyscu *a* (f. 16) lub bliżey niego w mieyscu *b*, a iednak z pomiędzy promieni w snopki *def hgi* przez diffrakcyą rozeszłych, pewna część na iedyny punkt *c* dna oka padnie wraz z promieniem *kb* będącym w osi stożków tak punkt *a* iako też bliższy *b* za wierzchołek maiących.

Że istotnie diffrakcya w otworze błony tęczowéy w sposób opisany wpływa na przedłużenie przestrzeni w którey wyraźnie obraz się tworzy, okazuie się także ztąd, że przepuszczaiąc promienie przez otwory nim padną na zwyczayną soczewkę, lub po iey przeyściu, granica odległości szkła matowanego na którém obraz się wystawia, bez niweczenia iego wyraźności może bydź w iedną i drugą stronę znacznie rozszerzoną; o czem przekonać się można, za pomocą opisać się maiącego apparatu.

Jest to apparat podobny do iuż opisanego (f. 4), tem tylko różny, że na pieńkach *abcd* umieszczone są słupki wydrążone, w które wchodzą pręciki iedne noszące obrączki a drugie kluby, mogące szrubami *a* (f. 17) w różney wysokości bydź utwierdzone; w obrączce zaś za pomocą szruby *b* można ustalić soczewkę *c*, tak iak za pomocą szruby *d* w klubie umocnić zmatowane szkło *f*.

Za pomocą tego apparatu ustawiaiąc szkło *f* w różney odległości od soczewki tak iak tego odległość przedmiotu wymaga, okazać można; że włos ukośnie względem osi soczewki rozpięty, rzuca na szkło

matowane dwa styczne stożki: że punkt w pewney odległości tylko obraz punktu na szkle wydaie, że oddalony lub zbliżony do soczewki, zamienia się w tarczę, a ta ieżeli iest bardzo zbliżona w środku blednieie; przeciwnie pierścionek za bardzo do soczewki zbliżony, wydaie się iak tarcza z ciemnieyszym w środku punktem. Lecz nayważnieysza rzecz iest: że obraz np. płomienia świecy lub okna z zewnątrz oświéconego (przyczém nawet niekoniecznie potrzeba żeby izba była zaciemniona, aby tylko apparat daleko stał od okna) wydaie się bydź wyraźnym tylko w iedney odległości przedmiotu, czyli w iedney iéy odpowiedniey odległości matowanego szkła od soczewki, i bardzo małe posuwanie tego szkła iuż sprowadza niewyraźność obrazu, tymczasem kiedy się przed soczewką ustawi blaszka z otworem, granica wyraźności obrazu powiększa się, i to w stosunku odwrotnym wielkości otworu; tak, że kiedy przy zastosowaniu większey diafragmy o kilka linii posuwać można szkło matowane naprzód i w tył mieysca w którém ognisko soczewki przypada nim się na wyrazności obrazu tracić poczyna, zastosowawszy z mnieyszym otworem diafragmę, można o kilkanaście, a nawet przy coraz mnieyszych otworach, w przestrzeni większey połowy całey długości ogniskowey toż szkło posuwać bez straty wyraźności obrazu. W takiem położeniu usunąwszy diafragmę niknie zupełnie obraz tylko nieforemna iasna plama zostaie.

Rzecz ma się w oku zupełnie iak tu: albowiem

i w oku zasłoniwszy większy otwór błony tęczowey małym, to iest patrząc na włos *ih* (f. 4) przez otwór szpilką np. wykłuty, przestrzeń *sr* o kilkanaście razy powiększyć się może, tak że prawie cały włos bez rozchodzenia się w stożki, iako wyraźna liniia wydaie się. Wiadomo też, że tak do oka zbliżone przedmioty np. pismo, iż ich więcey rozróżnić niemożna, wydaią się wyraźnemi będąc widziane przez mały otwór, i że podobnież bardzo oddalone przedmioty tym sposobem widziane wyraźnieyszemi się okazuią, tylko że w obu razach staią się mniey iasnemi.

Z fenomenem zmiany wyraźności przez skutkowanie zbliżonych brzegów do snopka promieni, łączy się ieszcze drugi: to iest ruch obrazku i mnożenie się iego, a co tak na szkle matowaném iak i w oku się dzieie; nadtem przeto teraz bliżey się zastanowimy.

Jeżeli matowane szkło *ab* (f. 18) ustawi się bliżey soczewki iak wypada ognisko *o*, w tedy utworzy się, iak wiadowo, bardzo niewyraźny obraz punktu *c*. Jeżeli teraz w snopek promieni zwolna wsuwać się będzie blaszka *d e*, zbliżaiąc brzeg iéy do iego osi, obraz wyraźnieyszym stawa się, ale zarazem posuwa się po szkle *a b* w kierunku iak strzałka wskazuie, a więc w tę stronę w którą się i blaszka *d e* posuwa. Odmiana takowa zarówno następuie czy przed lub za soczewką blaszkę *d e* posuwamy. Jeżeli zaś szkło *f g* zostaie z drugiey strony ogniska, wtedy za takiem samem poruszeniem bla-

szki iak wprzód, ruch obrazu na szkle *fg* dzieie się w stronę przeciwną iak iest ruch blaszki *de*: bo teraz promienie przez blaszkę niezasłonięte skrzyżowawszy się w ognisku, padaią na *fg* na przeciwną stronę iak podały na *a b*. Dla tego też ieżeli zasłaniaiąca blaszka *hi* przypada za ogniskiem, wtedy też ruch obrazu znowu w tę samą stronę na szkle *wp* iak na *ab* dzieie się. Gdy zaś blaszka *lk* w samem ognisku się posuwa, wtedy na szkle *f g* obraz z wszystkich stron w środek porusza się albo raczey ściąga się, i ciemnieiąc wyraźnieyszym się stawa. Nareście ieżeli matowane szkło w samem ognisku *kl* zostaie, wtedy poruszanie blaszki *de* nie sprawia żadnego ruchu obrazu, traci on właśnie iedną część po drugiey póki cały osłoniętym nie zostanie, stawaiąc się tylko stopniowo coraz ciemnieyszym. Jeżeli znowu osłanianie snopka promieni nie od iego brzegu lecz od środka się poczyna, np. trzymaiąc w osi soczewki przed lub za nią tarczę *m*, daie to w ówczas początek fenomenowi mnożenia się obrazów, przyczem także ciemnieyszymi i wyraźnieyszemi się staią; zdaie się iakoby ze środka niewyraźney iasney plamy mnóstwo obrazów poczynało sią rozsuwać. Gdy zaś zamiast tarczy użyie się wąska blaszka *m*, w tedy obraz we dwie tylko strony blaszki rochodzi się, czyli rozdwaia się. Lecz ieżeli szkło matowane w ognisku soczewki przypada, co wyraźny daie obraz, w tedy trzymana tarcza lub wązka blaszka żadney zmiany niesprowadza.

Wszystkie te fenomena na własném oku powtórzyć można. I tak, ustaliwszy oko na zbyt oddalony przedmiot, i posuwaiąc palec lub blaszkę *kl* (f. 19) przed okiem tak, aby w końcu przedmiot zasłoniła, zdaie się wtedy, iż przedmiot stawaiąc się wyraźnieyszym iest posuwany w tę samą stronę iak blaszka; co się tłómaczy z odwrótnego ruchu *fg* (f. 18 i 19) obrazu iego na dnie oka: bo iak przewrótne położenie tego obrazu tak i przewrótny kierunek ruchu na dnie oka wydaią się nam, odnosząc ie do przedmiotów zewnętrznych, prostemi. Jeżeli zaś przedmiot iest o więcey do oka zbliżony, niż normalna odległość wzroku wynosi, wtedy za podobném posuwaniem blaszki *kl* (f. 20), ruch przedmiotu staiącego się wyraźnieyszym zdaie się odbywać w stronę przeciwną iak ruch blaszki; właściwie zaś na dnie oka w tę samą uskutecznia się stronę iak na blaszcze *ab* (f. 18 i 20). Że tu rzeczywiście oko do innego mieysca widziany przedmiot odnosi, i że zatém rzeczywiście się porusza obraz na iego dnie, przekonać się można, wprawiaiąc w ruch nie cały obraz przedmiotu, lecz część iego, i tę z resztą porównywaiąc. W tym celu można uważać tylko dolny koniec linii *AB* (f. 21) przez wcięcie blaszki c: poruszaiąc ią bowiem, zdaie się iakoby dolny koniec *i b* odrywał się od górnego *a i*, który na iedném mieyscu zostaie, i iakoby na iedną i drugą iego stronę przeskakiwał. Gdy przedmioty zbyt oddalone w iedną, a zbyt bliskie w przeciwną stronę pozornie się poruszaią, można przeto użyć tego fe-

nomenu do wykazania ieszcze wyraźniey ruchu obrazu na dnie oka. Tym końcem umieśćmy o kilka kroków na szybie pasek papieru parę linii szeroki, a drugi taki utwierdźmy o parę tylko cali od oka, ustaliwszy następnie tak oko, aby ieden drugiego zdawał się pokrywać, w czasie przeprowadzenia przed okiem blaszki lub palca w kierunku prostopadłym do pasków, oba w przeciwne strony poruszać czyli rozchodzić się zdaią; oczywisty dowód że ich obrazy na dnie oka więcéy się niepokrywaią lecz obok siebie zostaią. Gdy tylko w iedną stronę względem nasuniętego brzegu przedmiot się posuwa, można więc każdą iego połowę w przeciwne strony rozsunąć, używszy dwóch na odwrót brzegami położonych blaszek (f. 22). Nasunąwszy ie przed oko tak, aby punkt *b* w środku zrzenicy przypadł, a brzegi *ab* *bc* pokryły blisko oka trzymany pasek papieru *ih* lub też znacznie oddaloną ramę okna, w tedy rzeczywiście takowe przedmioty wydaią się iakoby złożone z dwóch nie w iedney linii przypadaiących części *de ef* (f. 22). Wszystko to dowodzi zmianę położenia obrazów na dnie oka, przy niezmiennem bynaymniey położeniu przedmiotu i oka.

Nareście patrząc tak na zbyt oddalone iak na zbyt bliskie przedmioty, gdy się trzyma przed błoną rogową w osi oka okrągłą na szkle przylepioną około linii średnicy, lub takiéy szerokość podłużną blaszkę, można fenomen mnożenia i dwoienia się przedmiotów wyprowadzić. Dobrze się to udaie obieraiąc za przedmiot uważania np. pasek papieru parę linii szeroki w od-

daleniu kilka kroków na szybie przylepiony, lub ramę okna w nieco większém oddaleniu. Przy takowém mnożeniu się nie tracą przedmioty kształtu, iak się przekonać można, obieraiąc za przedmiot uważania zamiast paska pierścionek kilka linii średnicy maiący. Nieco znaczne przedmioty rozsuwać ale na sobie w części zostawać się zdaią, lecz mały przedmiot może w odpowiedniey odległości, iaką łatwo próby wykażą, tak bydz rozsunięty, że się zupełnie dwóma oddzielnemi przedmiotami wydaie. Czyniąc doświadczenia z przedmiotami z téy strony odległości normalney umieszczonemi, obiérać należy małe przedmioty np. szpilkę, lecz ciało do przerwania promieni użyte, a przed błoną rogową umieścić się maiące, może pozostać na linię szerokie, aby tylko szerokość iego nieprzechodziła średnicy zrzenicy.

Z doświadczeń tych widzimy, że wiele fenomenów tak w oku iak z soczewką zwyczayną wyprowadzonych, iednakowym sposobem się odbywa; a w szczególności widzimy, że zwyczayną soczewką, za pomocą użycia diafragmy (1), można także dokazać, iż ognisko nie wpunkcie iednéy tylko odległości od soczewki, lecz w różnéy; czyli w linii znaczney długości przypada. Pomimo zgodności takowey, postanowiłem iednak powtórzyć doświadczenia na apparacie

(1) W małych soczewkach iuż iéy brzeg zastępuie diafragmę. Otoż druga przyczyna wyraźności obrazu różnie oddalonych przedmiotów wydanego małą soczewką.

co do składu więcéy zbliżonym do oka, w którym promienie podobnie iak w oku, wszedłszy w środek gęstszy od powietrza więcéy z niego nie wychodzą, nie tak iak w soczewce z obu stron powietrzem oblaney. W tym zamiarze użyłem kuli szklannéy średnicy prawie téy iak sklerotyka oka ludzkiego, w boku któréy, w otworze tak wielkim iak iest błona rogowa, wkitowałem odcinek kuli mnieyszéy, i tego stopnia krzywości iak iest błona rogowa u człowieka. Część przeciwna została zmatowaną, a boki czarną farbą powleczone. Nalawszy tę kulę wodą, miałem apparat nasladuiący oko ludzkie: bo stopnie refrakcyi wszystkich trzech środków oka, między sobą mało się różnią, i do stopnia refrakcyi zwyczayney wody się zbliżaią, iak to wprost doświadczenia Brewsterowi okazały. Jakoż dla otrzymania na dnie wyraźnych obrazów, przedmioty tak iak przy naturalném oku, około 10 cali od tego sztucznego trzeba było oddalić. Tylko ściągać i rozszerzać się mogącey zrzenicy niebyło w niem, zastępowałem takową różney wielkości diafragmami, których umieszczenie czy tuż przed lub zaraz za soczewką żadney różnicy niepociąga w fenomenach uważanych z poiedynczą soczewką. Na takowem więc sztuczném oku wszystkie wyżey wspomnione fenomena powtarzałem, i zawsze zgodność znalazłem między skutkowaniem tego apparatu, działaniem zwyczaynéy soczewki, i oka.

Gdy zdawaćby się mogło, iż niektóre z tych fenomenów zwyczayne dopuszczaią tłumaczenia, przeydźmy takowe w celu wyświecenia téy materyi. I tak

mogłoby się zdawać, że zboczenie kulistości soczewki iest dostateczną przyczyną rozszerzenia granic ogniska, przypuszczaiąc, że gdy promienie *ab ac* (f. 23) przypadaiące w części środkowey soczewki bliżey osi więc i w mnieyszém zboczeniu od prostopadłey, mniey się łamią iak *ad ae* które są więcey od osi oddalone, przeto pierwsze promienie też bliżey w punkcie *g*, drugie zaś daléy w punkcie *h* się zniydą, i dla tego wszystkich razem ogniska nie w iedynym punkcie, ale w linii *gh* wypaśćby musiały (1). Lecz w oku niemoże to nastąpić: bo

1) *Les rayons lumineux qui partent d'un objet très-voisin sont très divergens; l'oeil manqueroit des forces réfringentes nécessaires pour les rassembler en un faisceau unique, si, la pupille se resserrant par l'elargissement de l'iris, les rayons les plus divergens, ou qui formeut la circouférence de la pyramide lumineuse, ne se trouvoient écartés. Alors ceux qui forment le centre du cône, et qui n'ont besoin que d'une moindre réfraction pour se réunir sur un seul poin de la retine, sont seuls admis par l'ouverture rétrécie Quand au contraire, nous regardons un objet éloigné, d'où partent des rayons déjà très convergens, et qui n'ont besoin que d'une foible réfraction pour être rapprochés de la perpendiculaire, nous dilatons la pupille, afin d'admettre les rayons les plus divergens qui, réunis, porteront l'image de l'objet. Il en est, sous ce point de vue, des corps très-petits comme de ceux dont une grande distance nous sépare. Un objet d'une extrême ténuite, et que l'on ne voit pas en le mettant a deux pouces de l'oeil, devient visible si on le regarde au travers d'une étroite ouverture.* (Nouveaux élémens de Physiologie par. Richerand. 9 Edit. Paris 1825. T. 2. p. 31.)

wada kulistości iest zniesiona, iak to udowodnia postać niepoprzekręcana przedmiotów widzianych, a co naypewniey ztąd pochodzi, że błona rogowa nie iest odcinkiem kuli, ale iak Chossat (1) okazał, przecięcie iéy, iest częścią ellipsy, której oś wielka prawie w osi oka przypada; przez co, przy brzegu nie mocniey iak w środku promienie łamiąc, mogłaby ie w ieden punkt zebrać. Lecz gdyby i tak bydź nie miało, to iednak fenomena przez diafragmę wyprowadzone nie są z tém mniemaniem zgodne: albowiem diafragma *ik* (f. 23) osłaniaiąc brzeżne promienie które wydaią ognisko *g*, powinnaby skrócenie linii ogniskowéy *gh* za sobą prowadzić, i to tém większe im mnieyszy iest otwór, tymczasem patrząc przez coraz mnieysze otwory, liniia *gh* coraz stawa się dłuższą, iak to doświadczenie z włosem okazuie. A potém iakżeby mały otwór do wyraźnieyszego widzenia zbyt bliskiego przedmiotu mógł posłużyć, kiedy brzeżne promienie *ad ae* naybliżey maiące ognisko *g*, byłyby właśnie temi, które ieszcze mogłyby się nayprędzey na dnie oka zniyść; usunięcie więc ich mogłoby tylko skutek przeciwny sprawić, i stan rzeczy pogorszyć. Nareście trudno tym sposobem przychodzi poiąć, iak mały otwór zarówno do wyraźnieyszego widzenia tak zbyt bliskich iak zbyt oddalonych przedmiotów iest przydatny; że zaś

---

(1) Mémoire relatif a la courbure des milieux de l'oeil. Journal de Physique etc. p. Blainville. Paris. Avril 1819. p. 315.

to z diffrakcyi dostatecznie się tłómaczy, wyżey się okazało (f. 14).

Mogłoby się może także zdawać, że zmiana stopnia wyraźności, iest wypadkiem zatrzymania zbytecznych promieni przez osłaniaiące diafragmy. Do takiego mniemania dały powód postrzeżenia, że wielkiego blasku przedmioty np. słońce, przez okopcone szkło lub przez mały otwór widzieć można bez przykrości i wyraźniey. Wtym przypadku rzeczywiście oba środki skutkuią zarówno co do wypadku, lecz nie co do sposobu działania: albowiem oba zmnieyszaią ilość promieni w oko wstępuiących, szkło okopcone wprost iako ciało w mnieyszym stopniu iuż tylko przezroczyste, diafragma znowu przez to, że zatrzymuie promienie w około osi stożków przypadaiące, i rozszerza te które przez iéy otwór przechodzą, przez co wszystkie nie na ieden punkt lecz w ogniska różnego oddalenia się zbieraią. Lecz takowy skutek przytłumiania części promieni iest ubocznym w działaniu diafragmy, a głównym iest ten że także kierunek promieni zmienia, czego nieczyni szkło okopcone. Dla tego patrząc przez takowe szkło i przez mały otwór na oddalone przedmioty ziemskie, których blask iest znośny, tylko małym otworem widziane będą zarazem wyraźnieyszemi, przez okopcone szkło widziane zaś pozostaią niewyraźnemi, w obu iednak przypadkach ciemnieyszemi się okażą. Gdy mały otwór zaciemnia przedmioty, może bydź że z pomiędzy kilku w różnym stopniu oświeconych mniéy iasne nie będą iuż przezeń wi-

dziane, iak to w doświadczeniu Brewstera (1) ma mieysce; ale ztąd niemożna z Autorem wnosić, iż mały otwór nieczyni wyraźnieyszemi przedmioty, bo to wprost łatwemu do zrobienia doświadczeniu się sprzeciwia (2).

Także zmnieyszone pole widzenia a przeto i ilość widzianych przedmiotów, gdy się patrzy małym nanie otworem, nie może bydź powodem do większey wyraźności, iak sądzono, przez zmnieyszenie distrakcyi patrzącego i zwrócenie uwagi iego na poiedynczy przedmiot: albowiem patrząc na przedmioty przez długą rurę, o więcey ieszcze iak patrząc przez mały otwór, pole widzenia a z niém ilość przedmiotów zwrokowi nastręczaiących się zmnieyszyć można, a iednak co do niewyrazności przedmiotów widzianych żadna niezachodzi różnica.

Podobnież fenomenów pozornego mnożenia i poruszania się przedmiotów, niemożna wyprowadzić z żadnych powyżey przytoczonych przyczyn. Mnożenia bynaymniey wytłumaczyć nie można przez samo osłanianie części środkowych przedmiotu blaszką *m* (f. 24): gdyby bowiem tak bydz miało, toby widziana obrą-

---

(1) Poprzedzaiąca rozprawa.

(2) Doświadczenia oddawna wykazały użytek diafragmów w narzędziach optycznych złożonych, maią one wyraźnieyszemi czynić przedmioty przez zatrzymywanie promieni rozproszonych i zbytecznych, czy niewyprowadzaią raczey skutku tego przez diffrakcyę, przedłużaiąc ogniska i przez to znosząc małe nieregularności w krzywościach i położeniu soczewek?

czka *ab* wydawaćby się musiała iak pierścionek z brakuiącą średnią częścią, czyli iakoby dwa łuki *cd*, a nie iako dwa lub więcey pierścionków oddzielnych, co się iednak istotnie okazuie. Przez diffrakcyą zaś i ten fenomen daie się tłumaczyć. Przy brzegach blaszki *m* (f. 25) rozchodzą się promienie iey bliższe w stożku *mcd*, a gdy nieiednostaynie ale na przemian częścią łatwiey i znowu trudniey przechodzą, przeto mieyscami więcey i mniey się zgęszczaią, iak w fenomenie pierścienia Newtona, i na iednych punktach dna oka *ab*, gdzie się z sobą więcey zgęszczone promienie spotykaią, wyrazniey też ten sam punkt *c*, a przeto i te same części przedmiotu wydadzą; całość obrazu zatém iakoby wiele przedmiotów mieszanego stopnia wyraźności na wszystkie strony rozsuniętych, wydawać się musi. Gdy blaszka podłużna na dwie tylko strony rozsuwa przedmiot, przeto podwoionym, lub pomnożonym, tylko w iednym kierunku, bydź się wydaie. Niemniey łatwo daie się tłumaczyć pozorny ruch przedmiotów przez difrakcyą brzegu osłaniaiącéy go z iedney strony blaszki. Niech *ab* (f. 26) będzie przedmiot zbyt bliski oka, wyda więc niewyraźny obraz *cd*, za przysunięciem zaś blaszki *ef*, promienie stożków od iéy strony rozeydą się, przez co zawsze na dnie oka pewna część ich przypadnie wraz z promieniami drugiey strony stożków, iak to linie kropkowane okazuią, a przez to obraz stanie się wyraźnieyszym, i zdawać się będzie że z mieysca *cd* na *ig* się przeniosł, iak to też doświadczenie potwier-

dza: bo tylko ztąd illuzya ruchu pozornego przedmiotu, że się obraz iego rzeczywiście na dnie oka posuwa. W przeciwnym przeto kierunku nastąpić musi ruch pozorny przedmiotu, gdy przedmiot iest zbyt oddalony, co też doświadczenie stwierdza: bo przy téy samey iak wprzód zmianie promieni przy brzegu blaszki *ef* (f. 27) z téy samey co wprzód strony przed oko posuniętéy, z przyczyny skrzyżowania się promieni w oku, spotkanie ich z sobą na dnie iego z przeciwnéy strony iak wprzód nastąpi, i obraz *cd* na przeciwną stronę na mieysce *ig* posunie się.

Także z diffrakcyi dostatecznie się tłumaczy ieden ieszcze fenomen. Wiadomo że na szkle matowaném umieszczoném w różném oddaleniu za małym otworem w blaszce *ab* (f. 28) maluią się przewrótnie obrazy przedmiotów położonych przed blaszką dość wyraźnie, i tym więcéy im mnieyszy iest otwór, lubo zarazem są ciemnieyszemi. Wyraznośé ich pochodzić może tylko od zbierania się na szkle matowanem w pewne punkta promieni oddzielnie z pewnych punktów przedmiotu pochodzących, a rozeyście się ich przy brzegu otworu w skutku diffrakcyi, tłumaczy ten fenomen: albowiem z iednego punktu np. z końca *c* pochodzące promienie, rozchodząc się przy brzegu w obie strony prostego swoiego kierunku, będą miały wiele punktów zniyścia na pośredniey linii iaką iest z drugiey strony *ef*, zkąd wypadnie ciąg ognisk, z których przecięcia w iakimkolwiek bądź oddaleniu przez szkło matowane powstanie punkt, kolorem stopniem świa-

tła i położeniem względem reszty odpowiedni punktowi *c* przedmiotu; obraz zatém musi mieć położenie przewrótne, zwiększać się, i ciemnieć w miarę oddalenia szkła matowanego. Z tego wypływa także tłumaczenie fenomenu uważanego przez P. Beudant: że szpilka trzymana blisko oka, przed którą umieszcza się blaszka z małym otworem, wydaie się bydź za otworem w położeniu przewrótnem, i mieć ruch w przeciwną stronę iak ią rzeczywiście poruszamy. Promienie bowiem które wprzód z punktu *c* do oka wchodziły i obraz tego końca na mieysce *l* przeniosły, tworząc cały obraz *dl* przewrótnie, przy przełożeniu przedmiotu na drugą stronę blaszki, przechodzą koło drugiego iego końca *n*, i wydadzą na tym samym mieyscu obraz tego drugiego końca, cały więc obraz *gh* mieć będzie teraz odwrótne położenie iak miał wprzód. Lecz obraz ten zawsze tylko czarnym wypaść może: bo się widzi tylko strona przedmiotu odwrócona od światła, albo raczey widzi się iasne pole otworu blaszki, którego część zasłonięta przedmiotem, kształt iego przyiąć musi. Zdaie mi się że to tłumaczenie iest bliższe prawdy niż Pana Beudant i Prevost; pierwszy mniema że warsta powietrza za otworem zastępuie powierzchnię na którey się maluie obraz przedmiotu, co bynaymniey nie tłumaczy iego przewrótnego położenia, drugi zaś utrzymuie, że to iest cień i że promienie przechodzące między przedmiotem i zrzenicą w oku nie krzyżuią się, zkąd położenie odwrótne iak zwyczayne wynika. Moie tłu-

maczenie nie potrzebuie przypuszczenia aby w tym momencie zwyczayna budowa oka zmienić się miała: bo tylko z takiey zmiany poymuię, iż skrzyżowanie osi stożków promieniowych mogłyby nieistnieć w oku.

Nareście za pochodzeniem fenomenu z diffrakcyi przemawia ieszcze to, że przy doświadczeniach z zasłanianiem iednych brzegów przez inne, także i kolory się ziawiaią. I tak patrząc na ramę okna, gdy przed okiem trzyma się palec, brzeg ramy bliższy palca niebieszczeie, drugi zaś powleka się kolorem pomarańczowym; przeciwnie zaś, ieżeli się uważa szpara przez którą światło się przeciska, brzeg bliższy palca iest pomarańczowy a więcey oddalony niebieski. Naywyraźniey to iednak dostrzedź można, używaiąc długiey na kilkanaście cali rury, w której końcach umieszcza się od strony oka blaszka z szeroką na parę linii szparą *ab* (f. 29), w drugim zaś końcu blaszka *f* połowę pola zamykaiąca. W drugiey zaś rurze zamiast blaszki ze szparą, umieszcza się wąski na parę linii pasek *ab* (f. 30). Fenomen ziawiania się tych kolorów tak się może tłómaczyć: promienie głównie w stronę brzegów *ab* (f. 29) nagięte rozchodzą się w snopki, w których czerwone *cc* iako naymniey łamiące przypadaią od strony linii *hd* w iakichby snopek postąpił gdyby nieuległ złamaniu; blaszka *f* osłoni więc w snopku promieni od brzegu *a* idących niebieskie, a zostawi te w których czerwone są przeważaiącemi, ze snopka zaś od brzegu *b* idącego uymie czerwone a zostawi niebie-

skie; przez co tedy brzeg *a* w kolorach prysmatycznych czerwonym pomarańczowym i żółtym, brzeg zaś *b* w kolorach reszty w których niebieski iest góruiącym, okazać się musi. Gdy przy brzegu paska *ab* (f. 30) taka sama zmiana promieni zachodzi, ten sam przeto fenomen tylko odwrótnie wydać się musi: bo blaszka *f* zasłania przeciwne na téy samé strome kolory, iak to litery *cn* okazuią.

Jest zatém mnóstwo fenomenów ze wzrokiem połączonych, które osobny oddział illuzyi wzrokowych z diffrakcyi pochodzących mogą stanowić, i które, tak iak illuzye pochodzące z reflexyi refrakcyi dispersyi i polaryzacyi, mogą się dotyczeć różnych pozornych odmian przedmiotów co do położenia kształtu wielkości ilości ruchu i koloryzacyi. Przez diffrakcyą usiłowałem też tłumaczyć pozorną wielkość ciał niebieskich, gdy się znayduią przy poziomie (1).

Z tego cośmy dotąd roztrząsali okazuie się także przyczyna, dla czego granice wyraźnego widzenia u prezbytów są daleko rozciągleysze iak u myopów. Okazało się, że oko może widzieć wyraźnie pewną część *ab* (f. 31) w osi oka położonéy linii *gh*, miarą więc rozciągłości wyraźnego widzenia będzie kąt *aeb*. Przydaymy taką samę miarę rozciągłości prezbytowi, który dla przyczyn skądinąd wypływaiących (nayczęściéy dla za płaskiéy błony rogowéy) więcéy oddaloną część linii wyraźnie widzieć będzie, zrobmy kąt *dec* równy *aeb*, a w tym razie ramiona pierwszego da-

---

(1) Pamiętnik umieiętności sztuk i nauk. 1824. Nr. I. k. 160.

leko znacznieyszą część *dc* téy linii odetną, iak iest *ab* odcięta ramionami téy saméy wielkości kąta u myopa. Prezbyt będzie więc w bardzo znacznéy odległości wyraźnie przedmioty widział, i prawie tylko zmnieyszenie ich kąta optycznego i pośrednie powietrze temu granicę położą: albowiem w stosunku odwrótnym długości linii *ab cd* wypadnie szerokość owych pasów, któremi przedmioty niewyraźnie widziane zdaią się bydź otoczone, a ktore są istotną przyczyną niewyraźności. Takowa u prezbytów większa rozciągłość wyraźnego widzenia niepochodzi zatém bynaymniéy z większéy giętkości organu w szykowaniu się według odległości przedmiotów, właśnie tém odznacza się oko myopa, bo dla małéy a często parę cali nie przechodzącéy granicy w iakiéy tylko wyraźnie przedmiot widzi, zmuszone iest co moment i nie bez fatygi szykować się, dla zwiększenia choć w małey części takowych szczupłych granic. Dla tego też instynktowo ściąga myop powieki, chcąc wyraźniéy widzieć oddalony przedmiot: bo przez to przychodzi w pomoc nie dość zmnieyszyć się mogącemu otworowi błony tęczowéy, a tak znaczna diffrakcya promieni przy brzegu powiek zastępuie mały iéy stopień przy brzegu tęczy. Dla tego ograniczenia rozciągłości wzroku wyraźnego łatwiéy téż myopowi iak prezbytowi przyydzie dostrzedź zmiany opisane i powtórzyć postrzeżenia, które tak łatwo i nieustannie same się iemu nastręczaią, i do uważania siebie prawie mimowolnie go zmuszaią. Jakoż znayduiemy też tu owdzie napomknięte postrzeżenia tego ro-

dzaiu przez myopów, które iednak zwykle autorowie uważali za stany chorobliwe i indiwidualne; np. P. Arago mówi, że części oka przedstawiaią daleko częściéy nieregularności iakich się niespodziewamy, i że P. Charles mniema, że soczewka iednego iego oka ma dwa lub więcéy ognisk. Do takowego mniemania nie dałże fenomen mnożenia się przedmiotów powodu? Interessuiące postrzeżenia podaie także P. B. Prevost (1), mówi on: *aujourd'hui chacun de mes yeux est une espéce de multipliant qui, selon les circonstances me fait voir les objects ou doubles, ou triples, ou quadruples* etc. przytoczywszy przykłady sądzi w końcu że to może pochodzić ztąd, iż soczewka mogłaby bydź fazetowaną, lub ztąd że iest złożona z cząstek różnéy gęstości i refrakcyi. Moiém zaś w ciągu rozprawy téy było usiłowaniem z innéy wyprowadzić go przyczyny, i moiém iest przekonaniem, że to iest stan normalny, w każdém oku istnieiący, tylko u myopów w wyższym stopniu, który przeto przez nich nierównie łatwiéy, tak z iednéy iak drugiéy strony mety normalnego wzroku, przez prezbytów zaś trudniéy, i łatwiéy tylko na przedmiotach zbyt bliskich, może bydź dostrzeżony.

Wszystkie zatém fenomena, a głównie ten, że oko w znaczney rozległości różnie oddalone przedmioty wyraźnie widzi, daią się zgodnie tłumaczyć przez diffrakcyą promieni przy brzegu błony tęczowey; z téy saméy przyczyny niemożna iednak wy-

(1) Annales de Chimie et de Physique. T. 6. 1817. p. 143.

prowadzić usposobienia, iakie posiada oko do rozszerzenia dowolnego w iedną lub w drugą stronę takowych granic, potrzeba więc na ten skutek inney szukać przyczyny. Doświadczenie (f. 7) uczy, że przy usiłowaniu oka dla widzenia bliższey części włosa, zrzenica się zmnieysza i część wyraźna włosa zdaie się przybliżać do oka; przeciwnie zdaie się oddalać przy usiłowaniu widzenia części włosa więcey oddaloney, przyczem zrzenica się zwiększa. Gdyby więc skutek iedynie ze zmiany wielkości zrzenicy miał pochodzić, toby w pierwszym razie, przy iey zmnieyszeniu, część wyraźna włosa powinnaby bydź przedłużoną w obie strony, iaką się rzeczywiście okazuie patrząc na włos przez mały otwór; w drugim zaś razie, część wyraźna włosa iakoby skrócona w obie strony zdawaćby się musiała. Że iednak w tym razie prawie nic niezmienia długości swoiey część wyraźna włosa, tylko posuwać się zdaie, przeto ze skutkowaniem błony tęczowey, oprócz zmienney wielkości zrzenicy, koniecznie łączyć się ieszcze musi inna w oku zmiana. Wziąwszy zaś na uwagę: że błona tęczowa przy obwodzie swoim daleko iest grubsza iak przy brzegu otworu, a zatém na obwodzie naywięcey mieści włókien, od których iey ściągliwość zawisła: że obwód iey dość mocno przez więzadło (ligamentum ciliare) łączy się ze sklerotyką przy samym obwodzie błony rogowey, przez co ią poruszać może: że błona rogowa złożona iest z wielu blaszek luźno z sobą połączonych, między któremi wilgoć wodnista się

znayduie, a przez to zdolną do łatwego zginania się stawa; wziąwszy mówię to na uwagę, przystać muszę wraz z P. Brewster na mniemanie Dr. Knoxa 1), że działacz fenomenu mieści się w obwodzie większym błony tęczowey; ale dzielić niemogę z niemi mniemania, ażeby takowy wpływać miał na zmianę kształtu lub mieysca soczewki: bo niemogę znaleść na to związku potrzebnego między błoną rogową a soczewką, znayduię go zaś między błonami tęczową i rogową za pośrednictwem więzadła pośredniego. Sądzę przeto, że przy ściąganiu się błony tęczowey, przez co ten pierścień do przeyścia w mnieyszą średnicę dąży, oprócz że otwor iego się zmnieysza, ieszcze także i obwód błony rogowey zmnieyszać, a przeto błona ta wtenczas wypukleyszą stawać się może; co też właśnie iest potrzebnem patrząc na zbyt bliskie przedmioty, w którym to przypadku iak doświadczenia uczą, rzeczywiście zrzenica się zmnieysza: tym bowiem sposobem stawa się błona rogowa środkiem łamiącym krótszego ogniska, iakiego potrzeba w tym razie, w którym promienie wprzód z dnem oka się spotykaią nim się w punkt połączyć mogą. Nadto zważmy że tylko w błonie rogowey a nie w soczewce, zmiana krzywości znaczny skutek w refrakcyi zrządzić może: bo tylko w nią wprost z rzadszego środka, iakiem iest powietrze, promienie wstępuiąc, podpadną daleko znacznieyszemu stopniowi złamaniu iak w soczewce,

---

(1) Poprzedzaiąca rozprawa.

w którą z mało rzadszego środka iakim iest płyn wodny takowe wchodzą; według P. Brewster zaś różnica stopnia refrakcyi między sokiem wodnym a soczewką zachodzi tylko w setnych częściach różnicy refrakcyi téy, iaka zachodzi między powietrzem a sokiem wodnym. Nareście gdy, iak się spodziewam, okazałem w téy rozprawie, że iuż przez sam wpływ brzegu otworu błony tęczowey granica wyraźnego widzenia znacznie się powiększa, pozostaie potrzeba tylko ieszcze nader małego stopnia zmiany krzywości błony rogowéy, dla dopełnienia skutku i zrobienia go znacznym.

Za skutkowaniem błony tęczowéy dla szykowania oka do wyraźnego widzenia różnooddalonych przedmiotów, ieszcze i to przemawia, że, gdy błona ta zostaie sparalizowaną, przez co więcéy ściągać się nie może, i przyczém zrzenica bardzo iest powiększoną, że téż w tenczas zatraca się zdolność widzenia wyraźnie przedmiotów bliskich. Taki to skutek robi extrakt Belladonny w oko wkroplony, iak to zgodnie doświadczenia okazuią. Dunglisson np. donosi (1), iż po wprowodzeniu extraktu Belladonny między powieki; przyczém prawie zupełnie znikła błona tęczowa, przedmioty niewyraźnie iak za mgłą się okazały. Za pomocą soczewki sztucznéy okazało się że ognisko takiego oka ieszcze raz dłuższém się stało iak zdrowego. Bliskie przedmioty nie mogło wyraźnie

(1) Ueber einige momente des sehens. Journal für Chirurgie und Augenheilkunde v. Graefe u Walther. Berlin 2 B. 4 H. p. 672.

widzieć. Zwolna przez 10 dni ściągała się błona tęczowa, i w miarę tego wyraźnieyszém stawał się wzrok i odległość ogniskowa skracała się. LITLETON uważał znowu, że po użyciu Belladonny (1) odległość ogniskowa była większą, ale cała granica wyraźnego widzenia mnieysza; tak że gdy niezmienionem okiem mógł czytać pismo drobne oddalone 2 do 32 cali, przy powiększonéy zrzenicy mógł ie tylko czytać, gdy zostawało oddalone od 4 do 20 cali. Takiby właśnie skutek miała przemiana w oku mnieyszéy na większą diafragmę. W tym przypadku był więc skutek tego rodzaiu, iaki tylko ze zmiany otworu błony tęczowéy może pochodzić; w pierwszym zaś był taki, iaki wspólnie i ze zmiany krzywości błony rogowéy wynikłby; co przemawia za mieszanym skutkiem oka w czasie wyraźnego widzenia. Podobnież iak z Belladonny paraliż z innéy przyczyny pochodzący skutkować może. EVERARD HOME przytacza przykład (2) że u osoby sparalizowanéy na prawéy stronie, po powrocie do zdrowia, pozostała na prawém oku tego rodzaiu wada. *Il ne pouvait pas lire tant les objets rapprochés lui paraissaient confus, et distinguait parfaitement au contraire une épingle à la distance de dix pieds. Je reconnus que le malade avait perdu la faculté d'adapter ses yeux a la vision distincte des objets rapprochés. Sir Home pense*

(1) Ueber die Momente, welche die Grösse der Pnpille bestimmen. Meckel, Deutsches Archiv. f. d. Physiologie. Berlin 1818. 4 B. p. 117.

(2) Annales de Chimie etc. 1816. T. I. p. 443.

que cette observation offre le premier exemple connue de l'influence qu'une lésion du cerveau peut avoir sur la faculté dont l'oeil jouit, de s'accommoder a la vision distincte des objets plus ou moins éloignés, et engage les physiologistes à s'occuper de cette question intéressante.

Wszystko więc zatém przemawia, że błona tęczowa ściągaiąc się, dwa na raz skutki wyprowadza: otwór w swoim środku, i obwód błony rogowey zmnieysza, a następnie wypukleyszą ią robi; oszczędna przeto iak zawsze natura, i tu iak w wielu innych funkcyach iestestw organicznych, iedynego tylko organu zdaie się używać dla wyprowadzenia naraz wielu skutków do iednego wspólnego zmierzaiących celu. Takowey zmiany wypukłości błony rogowey w czasie patrzenia na przemian na przedmioty oddalone i bliskie niemożna iednak wprost dostrzedz, bo stopień iéy est za nadto mały. Gdyby był większym, możnaby się o nim przekonać następuiącym sposobem. Błona rogowa, iako ciało niezupełnie przezroczyste, iak każde inne, niewszystkie promienie przepuszcza, lecz część ich zwraca, i te zmieniaiąc swóy kierunek sprawiaią, że przedmioty w niéy widziane wydaią się zmnieyszonemi i bliższemi względem siebie, tak iakby to miało mieysce w zwierciedle téy co błona rogowa wypukłości. Na mocy téy własności mniemałem doyść wprost do okazania zmiany krzywości błony rogowey. Między dwiema zapalonemi świecami *ab* (f. 32) o kilka kroków umieszczam oko zwrócone na dalszą część włosa lub wprost na przedmiot oddalo-

ny. W tym przypadku płomienie wydaią się na błonie rogowey *cd* iako dwa świecące punkta *rs* w pewney od siebie odległości, której miarą będzie kąt *ros* dla oka *o* osoby drugiey, lub też dla oka *cd* osoby doświadczeniu poddaney, ieżeli wąskie źwierciadło *xu* przed sobą umieści, i własne oko przedmiotem obserwacyi zrobi; wtenczas też oczywiście niemożna iuż włosa rozpiętego uważać, ale włożonym bydź trzeba do dowolnego zmieniania zrzenicy, co nie bardzo trudno przychodzi. Gdyby tedy błona rogowa znacznie zgiąć i wypukleyszą stać się mogła, iak np. *hk*, wtedy świattłe punkta na niey musiałyby do siebie się zbliżać: bo promień *ar* przypadaiąc bliżey prostopadłey *il* iak wprzód się znaydował względem prostopadłey *mn*, zwróconymby został do *p*, i ominąłby oko *o*; ale natomiast ieden z promieni bliższych osi iak np. *ae*, po odbiciu na błonie *hk* przytrafiłby w oko *o*, przez co punkt świattły z mieysca *r* do *e* posuniętym zdawałby się; co gdy z obu stron następuie, musiałoby zbliżenie *ez* sprawić. Niemogłem iednak dotąd dostrzedz żadney zmiany oddalenia punktów świattłych, czyniąc opisane doświadczenie; co iak sądzę, tylko z małego stopnia zmiany krzywości, nie zaś z iéy zupełnego braku zapewnie pochodzi.

Jako rezultat z téy rozprawy następuiące, zdaie mi się ustanowić można wnioski ogólne.

1. Oko niewidzi zarówno wyraźnie przedmiotów z wszelkiey odległości, lecz tylko ograniczoney.

2. Przyczyny tego nie są zewnętrzne: iakoto zmnieyszenie kąta optycznego, i zaciemnienie przedmiotów pośredniem powietrzem; bo widzieć przedmiot wyraźnie a iasno, nie iest iedno.

3. Przyczyny wyraźnego widzenia są wewnętrzne w samém oku położone; i iest ich dwie, iedna usposabia oko do ciągłego, druga do przemiiaiącego wyraźnego widzenia różnooddalonych przedmiotów; ecz obie tylko po granice pewne są w stanie to uskutecznić.

4. Te granice u prezbyta maią większą rozciągłość iak u myopa.

5. Usposobienia te pochodzą oboie od skutkowania błony tęczowey, która na raz w sposób podwóyny działać może, dla wyprowadzenia dwóch skutków, raz przez zmnieyszenie swoiego otworu, drugi raz przez zgięcie błony rogowey, z których iednak tylko odmiana wielkość otworu iest widoczną.

6. Usposobienie oka do ciągłego wyraźnego widzenia przedmiotów w pewnych granicach oddalenia zostaiących, niepochodzi od większey gęstości soku szklaunego przy dnie oka niż bliżey soczewki.

7. Własność ta pochodzi od diffrakcyi promieni przy brzegu otworu błony tęczowey, w skutku któréy z iednego zewnętrznego punktu światłego, nie iedno ognisko, ale ich wiele po sobie w iedney linii pewnéy długości utwarza się, tak że przedmiot w pewnych granicach odległość swoią zmieniać może, a iednak zawsze iedno z ognisk iego na dnie oka przypadnie.

8. Długość ta ogniskowa iest w stosunku odwrótnym wielkości zrzenicy.

9. Przedmioty niewyraźne wydaią się na obwodzie pręgowane, i z fenomenem niewyraźności łączy się ruch i mnożenie obrazu, w czasie zbliżania z iedney strony brzegów ciał do snopka promieni w oko wstępuiących; niemniey ziawiaią się kolory pryzmatyczne.

10. Wszystkie te fenomena które na oku funkcyonuiącem daią się postrzegać, można naśladować na apparacie zbliżoney do oka budowy, a nawet ze zwyczayną soczewką, zastępuiąc ruch zrzenicy różney wielkości diafragmami.

11. Natura wszystkich tych fenomenów przemawia za wspólnym ich pochodzeniem z diffrakcyi; i one stanowić mogą oddzielny rodzay illuzyi optycznych z diffrakcyi wypływaiących.

12. Druga przyczyna usposabiaiąca oko do momentalnego wyraźnego widzenia przedmiotów, niepochodzi od działania muszkułów zewnątrznych oka, unoszenia się dna ocznego, zmiany kształtu, lub położenia soczewki, ale naypewniey zdaie się pochodzić ze zmiany wypukłości błony rogowey, przez ściąganie się błony tęczowey, które ma mieysce w czasie szykowania się oka dla widzenia zbyt bliskich przedmiotów, iak to współczesne zmnieyszanie się zrzenicy udowodnia.

UWAGI

Nad gatunkami drobnych Krustaceów znayduiącemi się w kraiu naszym.

Od dawna wyszukiwaniem i poznawaniem owadów kraiowych zaięty, udzieliłem w roku 1823 kilku własnych postrzeżeń bratu moiemu Jakóbowi Wadze Magistrowi Filozofii, który naówczas zatrudniał się rozpoznawaniem drobnych Krustaceów w wodach naszych żyiących, w zamiarze napisania zadanéy o nich rozprawy. Wydział Matematyczno-fizyczny przyznał téy iego pracy medal złoty większy, oświadczywszy razem na publiczném posiedzeniu Królewskiego Warszawskiego Uniwersytetu w roku 1824, że opisany w téy rozprawie gatunek *Cypris viridis* iest nowy czyli dotąd nieznany naturalistom. Nie przestał brat móy łożyć ciągłych starań w celu uzupełnienia téy pracy i nalegał na mnie o dalsze w niéy uczestnictwo, w tém zapewne przekonaniu, że i moie postrzeżenia przyczynić się w czémkolwiek mogą do posunięcia téy części historyi naturalnéy nie wiele dotąd poznanéy i ieszcze nietkniętéy przez naszych Rodaków. Zwiedzaliśmy zatém rozmaite wody kraiowe, szukaiąc w nich owych drobnych zwierząt i pilnie im się przypatruiąc; praca nasza postępowała daléy, gdy oto, Autor Zoologii czyli *Zwierzętopisma* ogólnego, którego Tom pierwszy wy-

szedł w r. 1821, wydał w roku bieżącym (1825) Tom 5ty swoiego dzieła, obeymuiący Paiąki i *Skorupiaki* (Krustacea); w nim opisane są i te gatunki nad któremi pracować nie przestaiemy:

Znalazłszy w tych opisach niektóre szczegóły z postrzeżeniami naszemi niezgodne, a czasem zupełnie im przeciwne, ośmielam się wytknąć ie w niniejszém piśmie, tém bardziéy że praca nasza, lubo iuż znacznie ią posunęliśmy, potrzebuie iednak wiele ieszcze mozolnych badań i cierpliwych postrzeżeń nim na publiczny widok wyyśdź będzie mogła.

Odkryty przez nas w r. 1823 gatunek któryśmy nazwali *Cypris viridis*, znayduiemy w wspomnioném dziele umieszczony pod nazwiskiem *Cypris graminea* (T. 5. str. 293). A że to iest nowy gatunek, Autor więc, zapewne dla wiadomości zagranicznych naturalistów, dołączył opis iego w języku łacińskim w następuiących wyrazach: „ *Cypris* graminea n. *Reniformis, oblonga, convexiuscula, saturate gramineo viridis, neque in exuviis colorem mutans, antennis, abdomine pedibusque flavis; marginibus testarum ciliatis. Species Cypri detectae magnitudine et forma testarum, antennarum, pedumque similis, sed convexitate testarum et colore satis distincta in purissimis frigidissimisque aquis fontium vivorum Poloniae recens detecta, semper in fundo ambulans, nunquam natans visa.*" Nie dorozumiewam się z iakiego powodu Professor Jarocki uznał za rzecz potrzebną zataić nazwisko tego, który, pierwszy, ten gatunek wyśledził i opisał, zwłaszcza że exemplarze iego

wraz z opisaniem od nas miał sobie udzielone i wiedział że ta nasza praca nie iest dotąd do druku a zatém do wiadomości publiczney podana. Nie widzę także przyczyny dla któréy nadane przez nas temu gatunkowi nazwisko *viridis* zamienił na *graminea*. Wyraz *gramineus* znaczy *trawiasty* lub *trawą zarosły*; my zaś odkryty przez nas gatunek nazwaliśmy od koloru zielonego który iemu szczególniey iest właściwy. Obstaiemy więc przy naszém nazwaniu nie tak dla tego, aby ten nowy gatunek pod inném nazwiskiem za cudzą własność nie uchodził, iako raczéy że Autor Zoologii nie wytłómaczył się z powodów które go skłoniły do odmienienia nazwiska przez nas nadanego i żadnéy nawet wzmianki o tém w swoiém dziele nie uczynił. W naszem opisaniu tego gatunku nie położyliśmy *semper in fundo ambulans nunquam natans visa*, bo przestrzegaiąc ścisłości o żadném żyiącém iestestwie nie można powiedzieć ażeby *zawsze* chodziło. Nie mogliśmy także utrzymywać ażeby Cyprys zielony nigdy nie pływał, albowiem postrzegaliśmy iedynie że dobrowolnie nie pływa, ale zmąciwszy go z wodą lub puściwszy na wodę, wtenczas drogę od iéy powierzchni aż do dna, zwyczaiem wszystkich innych Cyprysów przepłynie. Nadto opisuiąc tenże gatunek wyraził Autor zwierzętopisma, że skorupy ma z *brzegami kosmatemi*, czego my na żadnym exemplarzu równie żywym, iak ze spirytusu wyiętym nie widzieliśmy. Nakoniec dodaie, że skorupy ma *wypukleysze* niżeli *C. detecta*, na co także przystać nie

chcemy, gdyż skorupy iego są owszem bardziéy płaskie niż u *detecta*, różnią się tylko tém co do kształtu, iż w stosunku do szerokości są nierównie dłuższe i wszędzie równo płaskie. Znaleźliśmy ten gatunek w podziemnym zdroiu, w wodzie bardzo zimnéy w mieyscu zwaném *Sulimy* około wsi Grabowa, w Woiewództwie Augustowskiém o 24 mile od Warszawy.

Na stronie 304 znayduiemy odmianę Dafnii, którą Autor mylnie za nowy gatunek poczytał i *truncata* nazwał, opisawszy ią w tych wyrazach: „*Daphnia* truncata n. *Postice perpendiculariter ad spinam truncata et subtiliter dentata. Cauda inflexa. Species recens detecta. In aquis Poloniae stagnantibus haud infrequens (1). Daphniae mucronatae primo intuitu non dissimilis: ast major testis durioribus, postice perpendiculariter ad spinam truncatis et ibi una cum marginibus spinae serrulatis. Tota saturate fumeo colore gaudens.*” Podaiąc Autorowi exemplarz téy Dafnii, podług którego, iak się domyślamy, powyższy opis iest zrobiony, nie uznaliśmy go za nowy gatunek, lecz tylko za odmianę *D. mucronatae*. Prostuiemy teraz tę pomyłkę (chociaż nie ogłosiwszy naszéy pracy, tego do siebie stosować nie potrzebuiemy). Z poźnieyszych bowiem postrzeżeń przeko-

---

(1) *Haud infrequens* znaczy *liczny*, *licznie się znayduiący*. Mybyśmy nie śmieli tak utrzymywać; znalazłszy dotąd w iedynym tylko rowie podobnie czarne indywidua, a których w roku następnym napróżnośmy, w tém samém nawet mieyscu, szukali.

liśmy się, że to iest zupełnie wyrosłe indywiduum gatunku nazwanego przez Müllera *Daphnia mucronata*; zkąd nie może być uważane za osóbną odmianę a tym bardziéy za nowy gatunek. Autor Zoologii poczytał ie za osóbny gatunek na téy zasadzie że *skorupy ma nagle do kolca tylnego pionowo przycięte*, że *tylne pionowe brzegi skorup równie iak brzegi kolca tylnego wyraźnie ząbkowane* i że *skorupy ma twarde*. Wszystko to ściąga się do *D. mucronata*, która rzadko widzieć się daie zupełnie wyrosła w takich mieyscach, z których woda często czerpana i mącona bywa. Wiele bowiem, iak doświadczyliśmy do oddychania powietrza potrzebuie, skąd nigdy prawie widzieć iéy nie można zagrążonéy w wodzie, iak wszystkie inne gatunki, lecz zawsze równo z powierzchnią iéy pływaiącą (1), a zagrążona i przez kilka sekund trzymana pod wodą, wkrótce zdycha, nadto utrzymywana w naczyniu, ze wszystkich Dafniów naykrócéy żyie. Indywidua czarne, z których Autor mniemany gatunek utworzył, znalazłem w starym oddawna zarosłym rowie w pośród lasu, a kolor ich czarny pochodził iedynie od mieyscowości. Trzymane bowiem w innéy wodzie wkrótce się zmieniły, tak, że od zwyczaynych rozróżnić ich nie można było. Autor iednak Zoologii i ten przypadkowy kolor między cechy swoiego mniemanego gatunku policzył.

(1) Autor w opisie iéy, tę ważną różnicę pominął.

Mówiąc Autor (str. 279) o rodzaiu *Cyclops* w ogólności, tak się wyraża: „*Wszakże obróciwszy ią* (wodę zdroiową) *z szklanką do słońca, ieżeli w niéy spostrzeżemy drobne z połyskiem szybko ruszaiące się proszki, te mniemane proszki są to Cyklopy, które w niektórych gatunkach tak są małe i za życia przezroczyste, że do czystości wody nie przeszkadzaią i tylko się po połysku wyżéy wskazanym sposobem w wodzie dostrzedz daią.*" Sądząc z tych kilku wyrażeń, nie zdaie mi się aby Autor te stworzenia żyiące oglądał. Żaden bowiem gatunek drobnych Krustaceów, a nadewszystko żaden Cyklop, nie znayduie się w wodzie zdroiowéy, do któréy nawet przesadzony, wprędce zdycha. I dla tego téż właśnie wyżéy wspomniany nowy gatunek Cyprysa, który *viridis* nazwaliśmy iest tym ważnieyszy, żeśmy go znaleźli w takiéy wodzie, w któréy żadne inne Krustacea żyć nie mogą. Powtóre, pocóż wodę ze szklanką obracać do słońca, kiedy wszystkie znane gatunki Cyklopów, wyiąwszy *minutus*, są tak wielkie że gołém okiem wszędzie poznać i rozróżnić dostatecznie ie można, a *minutus* lubo trudny do spostrzeżenia gołem okiem, iednak nigdy nie pływa wśród wody, lecz zazwyczay czołga się po samém dnie lub po listkach rzęsy leżącéy na wodzie. Potrzecie, prawda że Cyklopy są przezroczyste, ale bardzo trudno znaydować takie indywidua, któreby nie były zafarbowane zielono, czerwono, niebiesko i t. d. ponieważ są żarłoczne i zawsze pokarmem wypełnione, a iuż przez to samo, każdy naymniéy

zastanawiaiący się, bez słońca nawet, rozróżni wodę z Cyklopami od wody czystéy. Jeżeli Autor tę uwagę wyciągnął z martwych exemplarzy, które mu wraz z rozprawą były udzielone, winienem ostrzedz, że też exemplarze, długi czas bez pokarmu w wodzie, z któréy zostały wydobyte, utrzymywane, przez głód wycieńczyły się i stały się zupełnie przezroczystemi. Nakoniec Cyklopy nie rozróżniaią się w wodzie *po połysku*, gdyż go nie maią. Słuszniéy możnaby to powiedzieć o niektórych gatunkach z rodzaiu *Lynceus* a szczególnie *L. sphaericus*, który czasem tak się obficie znayduie, a tak iest drobny, że iedynie połysk (miganie się światła) iaki błyszczącą powierzchnią swoich bardzo płaskich skorup sprawuie, obecność iego oznacza. Je tylko także porównać można z proszkami nie zaś Cyklopy, których różki, ogon a nawet i nogi gołém okiem widzieć można. „*Przeobrażenia Cyklopów*, mówi daléy Autor (str. 280), *podobnie iak kilku innych wyżéy wskazanych* Krustaceów *nie można porównywać z przeobrażeniami owadów*. Dla czego? na to nigdzie nie odpowiada. Wszakże przemiana gąsienicy w poczwarkę, téy w motyla iedynie na rozwinięciu części niektórych zawisła; podobnie i młodym świeżo wylęgłonym Cyklopom wywiiaią się następnie poiedyncze członki i tym sposobem zupełnego kształtu starych dochodzą. Ich zatém przemiana o tyle tylko różni się od przemiany owadów, o ile sposób życia te od tamtych odróżnia.

Wzmiankuiąc o gatunkach Cyklopów, nie trzymą się wszędzie téy ścisłości, która każdego naturalistę swoie, lub obce ogłaszaiącego postrzeżenia cechować powinna. Twierdzi że *Cyclops minutus* iest *ieden z naypospolitszych gatunków; stawy, ieziora, wody na bagnach stoiące, wody zdroiowe a często nawet i studnie zamieszkane są przez niego.* Wszędzie tu są pomyłki. Cyklop ten iest u nas dosyć rzadki i nie znayduie się ani w ieziorach, ani tymbardziéy w zdroiach i studniach, ale w wodach bagnistych, stoiących i tylko takich w których *Conferva* albo *Lemna* rośnie; a ztąd *z wodą od piiących połykany nie bywa.* W opisaniu bardzo osobliwego i nierzadkiego w wodach naszych zwierzęcia *Polyphemus oculus* Müll. powiada Autor iż to znayduie się *licznemi gromadami.* Jestto bardzo błędne wyrażenie, bo iakkolwiek Polifem nie iest do znalezienia trudny, żyie iednak poiedynczo, nie w *gromadach*, a tymbardziéy *licznych.* Z własnego doświadczenia upewnić możemy iż zaczerpnąwszy wodę szklanką, nigdy się nam nie zdarzyło więcéy nad trzy indywidua tych zwierząt z nią wydostać; owszem, często dopiéro po kilkokrotném zaczerpnieniu, ledwie iedno znaleźć można. Ale mnieysza o to; zapewne Autor utwierdził się w tak przeciwném zdaniu biorąc zbyt ogółowo wyraz Müllera *turmatim*, którego nie wiem dla czego ten ścisły badacz natury tu użył. Lecz, kiedy Autor śmiało daléy wyraża: „*nie wiemy w iakiéy postaci te zwierzęta na świat przychodzą.*" téy niewiadomości darować mu nie można. Alboż nie iest

powszechnie wiadomą rzeczą że rzadko które indywiduum Polyfema znaleźć można, któreby nie miało między tylném przedłużeniem skorup, żywych dzieci? albożto iuż De Geer nie widział samicy w iego oczach siedm młodych na świat wydaiącéy? (1) Co większa, ktobykolwiek te zwierzęta żywe chciał oglądać, musiałby natrafić na chwilę, w któréy młode, niczém co do kształtu od starych nie różniące się, z łona matki wychodzą, bo niewygodne położenie iéy na tabliczce szklannéy zbliża tę chwilę, bo za naysłabszém dotknięciem końcem igły, samica ciężarna, pozbywa się płodu swoiego, który policzyć i wszystkim poruszeniom iego należycie przypatrzyć się można.

Pomiędzy gatunkami rodzaiu *Cypris* widzę (str. 294) opis iednego wzięty, iak mi się zdaie, z exemplarza przez nas Autorowi udzielonego, który, ieden tylko, w wodzie stoiącéy, płytkiéy, olszyną

---

(1) „Quand le ventre, qui est en forme d'un sac arrondi, est bien rempli d'embryons ou de petits, il est rond et comme enflé; tel est celui du monocle représenté par la fig. 9 où l'on voit sept taches noires, qui sont les têtes des embryons, ou des jeunes monocles renfermés dans ce sac, et qui étoient si avancés en âge, qu'ils se trouvoient prêts à naître; car, avant que j'eus achevé de le dessiner, le monocle accoucha de tous ses petits à la fois, qui étoient au nombre de sept, et qui se mettoient d'abord à nager avec beaucoup de vitesse. Les embryons, qui sont moins avancés en âge, ne paroissent au travers de la peau du ventre que comme des taches blanches et transparentes." *De Géer, Histoire des insectes Tom VII.*

zarosłéy o 24 miłe od Warszawy znaleźliśmy. Zdawało się nam naówczas, że to był gatunek Müllera *C. fasciata* i Autor Zoologii to zdanie powtórzył, gdy tymczasem na wiosnę r. 1821 kilkanaście podobnych znaleźliśmy w pewném bagnie na saskiéy kępie pod Warszawą i przekonaliśmy się że nie do *fasciata* lecz do *ornata* należą. Zresztą wyrazy Müllera *figuram grani hordeacei habet* i dołączona figura tegoż, wcale się do naszego exemplarza nieściągaią. Dodać tu ieszcze tę uwagę winienem, że nie zawsze bezpieczną iest rzeczą ufać bardziéy wizerunkom, iak opisom autorów naturalistów. Figura Müllera wyobrażaiąca *C. ornatam* tak co do kształtu iako i co do oznaczenia zmian kolorów iest niedokładna. Widać iż nawet ścisły badacz owadów Latreille nie dał na tę niedokładność względu, gdy, pomienioną figurę zupełnie z Müllera przekopiiowaną (w dziele Hist. nat. gén. et part. des Crust. et des Ins. Tom IV. Tab. 34 fig. 7 i 8) umieścił. Wszakże nie śmiał on iéy dać illuminować, lubo wszystkie inne są illuminowane, a to dla tego iedynie że w Müllerze czarną znalazł. Takto ścisłość postrzeżeń iest konieczna pierwotnym badaczom, którzy nie tylko za swoie, ale nawet za swoich następców uchybienia odpowiedzialność na siebie ściągaią.

W dziele Müllera *Entomostraca* i t. d. na Tab. VI fig. 4 iest wyobrażenie gatunku Cyprysa, który ten Autor bez nazwiska zostawił i na stronie 55 opisawszy *C. strigatam* tyle tylko „o nim namienił:

„Aliam semel reperi, testa elliptica ciliata viridi, maculis inaequalibus fulvis, an hujus (strigatae) *varietas sit, determinare nequeo, cum mihi evaserit, antequam examini sufficienti subjici potuerit: iconem hujus in figura* 3 *et* 4 *Tab. VI addidi.*" Niepoymuię iakim sposobem mógł Müller dać figurę tego stworzenia które raz tylko widział i które mu zginęło pierwéy nim dostatecznie ie rozważył. Cóżkolwiek bądź, Autor nasz, będąc pewnym że tak ścisłemu badaczowi, iakim był Müller, nic się pozornie zdawać nie mogło, i z téy krótkiéy wzmianki śmiało utworzył oddzielny gatunek, który *C. picta* (str. 293) nazwał, i zaraz dodał: *„Byłem od niego* (Müllera) *szczęśliwszy, bom ią kilka razy ułowił, i to w różnych okolicach Polski, iakoto w okolicach Krakowa, przy Warszawie a ostatnią razą na Wołyniu w stawie leżącym blisko drogi do Krzemieńca prowadzącéy.*" Nic ia wprawdzie podobnego przy Warszawie nie znalazłem, nie wątpię iednak że iedna szczęśliwa chwila może innego naprowadzić na to, czego mnie kilkoletnie doświadczenia odkryć niedozwoliły. Ztémwszystkiém trudno iest nie uczynić sobie zapytania dla czego nasz Autor wątpliwą figurę z Müllera dosłownie, że tak powiem, przekopiiował; czemu, maiąc żywe exemplarze nie wybadał, z ilu szczecin ich różki się składaią, czemu naostatek opisał gatunek z figury, nie zaś z żywego indywiduum? Takie szczegóły nie powinny być oboiętne dla tego, kto albo po raz pierwszy rzecz ieszcze wątpliwą z pewnością opisuie, albo też usi-

łnie niedokładne lub błędne wyrażenie poprawić. Dla badacza natury mieyscem do czynienia postrzeżeń są pola, łąki, lasy, wody i t. d. nie zaś figury na papierze.

W ogólnych uwagach nad rodzaiem *Daphnia* powiada Autor (str. 299): „ Cuvier *twierdzi że Dafniie młode dopiero po trzeciém wylenieniu się są zdatne do płodzenia.*" i t. d. W tém mieyscu Autor nasz nie zważył że Cuvier (Le règne animal Tom III. p. 70) cytuie Pana Jurine, a zatém wypisuiąc cudzą cytacyą nie należało postrzeżenia nią objętego przyznawać cytuiącemu, lecz cytowanemu autorowi; zwłaszcza iż wiadomą iest rzeczą, że Cuvier nigdy się nad temi zwierzętami nie zastanawiał. Gatunków *D. rectirostris* i *setifera* nikt ieszcze *w wodach Polski* nie znalazł. Gatunek *D. curvirostris* nie iest u nas *dosyć pospolity*, owszem dosyć rzadki a przeciwnie gatunek *D. mucronata* nie iest *dosyć pospolity* lecz naypospolitszy z kraiowych i wśród lata w każdéy stoiącéy wodzie znaleźć go można. Gatunku który Müller nazywa *D. crystallina* a o którym Autor Zoologii powiedział że *ze wszystkich dotąd znanych naywiększa* i poźniéy: *iest dosyć pospolitą w stoiących wodach naszych*, nikt ieszcze w kraiu naszym nie znalazł. Znaydować wprawdzie można w czystych bagiennych wodach tak do niego podobne z kształtu i położenia różków indywidua, że mogłyby być łatwo za *crystallina* wzięte, gdybyśmy się nie zastanowili nad wielkością obudwu. U Müllera bowiem (Tab. XIV fig. 1. naturalna wiel-

kość) iest w porównaniu z innemi gatunkami prawie kolossalna, gdy tymczasem nasza ledwie dostrzeżoną być może gołém okiem, zkąd nie wiem ieszcze czy ią za odmianę tamtéy uważać (zwłaszcza że sam Müller o mnieyszéy w strumyku znalezionéy wspomina), czy téż za osóbny gatunek uznać. Naostatek co się tyczy nayznaiomszego u Autorów gatunku Dafnii *pennata* zwanego, z dotychczasowych postrzeżeń przekonałem się że iest u nas bardzo rzadki, a natomiast gatunek *longispina* pospolity i od poprzedzaiącéy nie *mnieyszy*, lecz owszem znacznie większy bywa.

Co do rodzaiu Müllera *Lynceus*, którego mimo usilne starania, dwa tylko dotąd gatunki, to iest: *socors* i *sphaericus* w naszych wodach znaleźliśmy, o pierwszym powiada Autor że *należy do mnieyszych gatunków*, gdy rzeczywiście iest iednym z większych; o drugim zaś mylnie twierdzi że iest *z liczby większych gatunków*. Ten ostatni gatunek Müller bardzo dokładnie opisał, ale dołączonéy figurze, którą chciał naturalną iego wielkość oznaczyć, wierzyć nie trzeba: w texcie bowiem wyraźnie mówi: *minimus juxta margines aquarum examina atomorum viventium adinstar formans* i t. d. Jakoż i w naszym kraiu ten gatunek iest nader drobny a gołém okiem prawie niewidzialny. W ogólności Autor Zoologii oznaczaiąc wielkość naszych drobnych Krustaceów, dosyć często występuie z granic ścisłości. I tak mówi że *Cypris pubera* mnieysza iest od ziarn prosa, gdy rzeczywiście większa iest od

nich i ten gatunek do naywiększych Cyprysów naszych należy. Pod gatunkiem *C. laevis* powiada że *większa iest od ziarn maku*, gdy rzeczywiście iest tak mała iż gołem okiem zaledwie dóyrzeć ią można, a Müller opisuiąc ią, *puncti magnitudine* dodaie. O gatunku *Daphnia sima* mówi autor *nie wiele większa od ziarn maku*, gdy tymczasem iest tak wielka iak *pennata* i *longispina* a zatém do naywiększych należy. Mówiąc o gatunku *Argulus foliaceus*, który dotąd raz tylko znaleźliśmy wolno pływaiący w strumyku, twierdzi że pływa nadzwyczay szybko i zwinnie, gdy tymczasem stworzenie to pływa powoli i we wszystkich poruszeniach, wyiąwszy wahanie nóg, któremi oddycha, iest leniwe. Daléy mówi: *dorasta zaledwie obszerności ziarka prosa*; co iest znacznym błędem, ponieważ *Argulus foliaceus* przechodzi śrzednicę ziarna konopnego.

Przystąpiwszy (str. 429) do uczynienia wzmianki o Paiąkach wodnych znanych pod nazwiskiem *Hydrachna* (któreto nazwisko niewiem dla czego chciał oddać po polsku od Konferwy, z którą te stworzenia żadnéy styczności nie maią), wskazał Autor iako pomocnicze w tym przedmiocie dzieło Müllera pod tytułem *Zoologiae danicae prodromus*, gdy tymczasem z tego dzieła nicby się stanowczego o Hydrachnach dowiedzieć nie można. Zoologiia duńska iest pierwotném, a zatém nie tyle co poźnieysze, dokładném Müllera dziełem. Wydał on poźniey w Lipsku osobne dzieło o Hydrachnach, w którém bardzo wiele tych paiąków opisał i figurami

illuminowanemi objaśnił. Te figury są tak dokładne, że porównywaiąc z niemi iuż kilkanaście gatunków kraiowych, w niczém uchybienia dostrzedz nie mógłem. Z ukrzywdzeniem więc dla niespracowanego natury badacza wyrzekł Autor na stronie 431 że *inne opisane przez Müllera gatunki potrzebuią sprawdzenia*. Jeżeli Cuvier mógł powiedzieć że naturalista Duński nie opisywał ich z zupełnemi szczegółami, my nie mamy prawa wyrokować że postrzeżenia Müllera potrzebuią sprawdzenia, bo takowe wyrażenie ściągałoby nieiako podeyrzenie względem pełnego zasług badacza. Zresztą te gatunki, które Autor *nayznaiomszemi w naszych wodach* nazwał, są owszem nayrzadsze u nas, a gatunek *Hydrachna abstergens*, który nawet Müller pod wątpliwością do figury Roesela odesłał, wcale się dotąd u nas nie znalazł i według wszelkiego podobieństwa raczéy do rodzaiu Latreilla *Limnochares*, niżeli do *Hydrachna* należeć powinien. Naprzód bowiem Roesel pyszczka w nim dostrzedz nie mógł, powtóre wychował indywiduum z iay poiedynczo na wodnym niedźwiadku (Nepa) przylepionych (1). Dodaie ie-

---

(1) Hydrachny właściwe niosą drobne, zaledwie widzialne, okrągłe iaia, które nakształt zanocnic, ściśle iedno koło drugiego, do ciał stałych w wodzie zanurzonych przylepiaią. Postrzegł to naypierwéy Müller, a te postrzeżenia iego prawie zawsze wśród lata powtórzyć można, trzymaiąc hydrachny w szklannéın naczyniu z wodą, do którego dna, lub boków iaia przylepiaią. Drobne, wodne paiączki z rodzaiu od Latreilla *Limnochares* nazwanego, które dotąd ieden tylko dostatecznie poznany gatunek

szcze nasz Autor, że *paiąki te naylepiéy się konserwuią w oleiu z migdałów słodkich.* Doświadczałem wprawdzie czyby takowym oleykiem nie można zastąpić spirytusu, który te stworzenia natychmiast maceruie i całkowicie przetwarza, ale owoc doświadczenia okazał się być niepomyślnym, ponieważ hydrachny w oleyku [takim naywięcéy przez tydzień świetność farb swoich zachowały, do czwartego dnia w nim żyły, a po upłynieniu tygodnia pomarszczyły się i gnić zaczęły. Przekonałem się zatém iż zawsze podobno wypadnie nam powtórzyć z Linneuszem: *species aranearum difficillime perfectae in museis asservantur.* Użycie oleyku migdałowego do ich konserwowania byłoby ieszcze i z tego względu niekorzystne, że nayczystszy oleiek iest zawsze ciemnieyszy od wody, a wszystkie gatunki hydrachnów przez całe prawie lato daią się żywo utrzymywać w naczyniu z wodą, byleby ciągle drobne Krustacea lub poczwarki komarów na pożywienie miały, i Roesel wyżey wspomniony gatunek od wylężenia z iay aż do zupełnego wyrośnienia tym sposobem wychował.

Kończę ninieysze pismo tą ogólną uwagą, która nawet była iednym z powodów do ogłoszenia go, że badacza głównym iest obowiązkiem ścisłość, naturalisty miłość prawdy. Zoolog pragnący przy

---

Acarus aquaticus Lin. składaią, niosą iaia woreczkowate prawie tak wielkie iak są same i przykleiaią ie poiedynczo do wodnych owadów z rodzaiu *Nepa* a szczególnie *N. cinerea* i *N. linearis.*

każdéy okoliczności] te] dwa" piękne okazać przymioty, nie powinienże zdaleka omiiać wszystkich zawad, przez które niepodobna mu w drodze do upragnionego celu przestąpić? Czém zbogaciło przyrodzenie Amerykę, nie posiada tego Europa; co się znayduie w Niemczech, nie zawsze powinno znaleźć się i w Polsce; w co obfituie Wisła, to może być niepodobném do znalezienia w Narwi. Wielkąby zatém brał na siebie odpowiedzialność ów, kto dowiedziawszy się że Linneusz znalazł w Szwecyi do tysiąca gatunków owadów, twierdziłby że i w Polsce tyle ich i takie same się znayduią. Inne iest wyrażenie *habitat*, inne *habitare potest*; lecz ostatniego żaden dotąd naturalista nie użył. Bądźmy w téy mierze bardzo ostrożnymi, bo skoro nie będziemy umieli zliczyć tego co mamy, iakże nam ma ktoś zaufać żeśmy dokładnie obcą wyrachowali potęgę?

Antoni Waga.

Doświadczenia Pana Despretz *wykazuiące ciepło utaione niektórych gatunków pary, tudzież niektóre prawa daiące się ztąd wyprowadzić.*

Wyciąg z rozprawy wzięty z *Annales de Chimie et de Physique* Tom 24 str. 323 z uwagami Professora Kitaiewskiego.

Black, Watt i niektórzy inni fizycy, powodowani ważnością zastosowań iakie ma para wodna w rękodzielniach, łożyli swe usiłowania na oznaczenie doświadczeniem ciepła utaionego téyże pary; lecz można w ogólności powiedziéć, że sposoby iakich dotąd używano w dochodzeniu tego, nie mogły dać wypadków wielkiéy dokładności, coby łatwo dowieśdź się dało przez wykazanie, że ci badacze w swych doświadczeniach nad tym przedmiotem, nie zabezpieczyli się przeciw wszystkim zrzódłom pomyłek, mogącym miéć wpływ na wypadki ich postrzeżeń.

Żaden z dopiéro przytoczonych fizyków nie rozciągnął swych śledzeń na insze rozcieki w celu oznaczenia tych ilości ciepła, iakie biorą w siebie takowe dla przeyścia w stan pary. P. Despretz zaiął się tym przedmiotem rozumieiąc, że praca przedsięwzięta na celniéyszych cieczach w celu poznania tych ilości, zdoła wyiaśnić niektóre mieysca w teo-

ryi par, a tym samém przyłożyć się może do udoskonalenia sztuki dystyllacyinéy, i że taka obojętnie nie będzie przyięta przez tych, którzy się oddaią umieiętnościom i onych zastosowaniom.

Poczyna Autor od podania sposobu iakim postępował; iego sposobem daie się zarazem otrzymać, temperaturę pary rozcieku wrzącego i ciepło *całkowite* (obacz niżéy st. 273.) zawarte w téy parze. Całe postępowanie zasadza się na skropleniu wiadoméy wagi pary rozcieku na którym się odbywa działanie, sprawioném przez chłodzenie téy pary, ilością wody równie wiadomą. Dla uskutecznienia z łatwością tego skroplenia używa P. Despretz apparatu maiącego następuiące urządzenie.

Ten apparat składa się z retorty która zawiéra w sobie rozciek maiący się ulotnić. Uyście szyi retorty wprowadza się do iednego z dwóch otworów wężownicy miedzianey, która przechodzi przez skrzynię także miedzianą maiącą postać podłużnego równoległościanu prostego. Drugi koniec węzownicy wychodzi przez iednę ze ścian skrzyni. Blacha z któréy zrobiona wężownica i skrzynia iest bardzo cienka; wężownica iest płaska a széroka, przez co para szybko w niéy skrapla się, a rozciek na który się zamienia przechodząc wężownicę spływa do przeznaczonego na to naczynia. W tym przechodzie rozciek musi otrzymać temperaturę mało różnicą się od téy iaką posiada massa wody. Uważał iednakże autor że pospolicie w punkcie gdzie rozciek wypływa z wężownicy, iego temperatura była o 2°,75 Ss. niż-

sza od średniéy temperatury massy wody w skrzyni mieszczącéy się; co wszakże łatwo poymuie się zważywszy na mieysce iakie zaymowała iego wężownica w skrzyni.

Waga skrzyni wynosiła 1095 gramów (1); ilość wody którą taż w sobie mieści równała się 2703 gm. (6 funtów i 21¼ łut. w. n. p.); ciepłomierz z gałką podłużną służył do wskazania temperatury téy massy wody przed i po przyyściu pary; drugi ciepłomierz zanurzony w parze rozcieku dawał znowu temperaturę téy pary, a za pomocą trzeciego podobnego narzędzia wiedziano temperaturę iaką zatrzymał rozciok wychodząc z wężownicy. Wodę wraz ze skrzynią oziębi się tak, aby przed rozpoczęciem operacyi, temperatura ich była niższa od stopnia iaki ma środek otaczaiący, a ukończa się doświadczenie w tedy właśnie, gdy przechodząca para podniosła temperaturę wody i skrzyni o tyle wyżéy nad temperaturę mieysca, o ile ta była doprowadzona niżey iak ten środek, nim zaczęto doświadczenie. Tym dowcipnym wybiegiem który fizyka winna Hrabi *Rumford*, znoszą się skutki iakieby wynikły z nierówności wzaiemnie udzielonego ciepła, pomiędzy skrzynią a ciałami otaczaiącemi, gdyby zaczynano doświadczenie od temperatury tych ostatnich. Możnaby wprawdzie otrzymać to samo przez uważanie stygnięcia skrzyni którąby poprzedniczo rozgrzana była do stopnia w iakim się podoba ukończyć do-

---

(1) Gram ieden waży gran 22 $\frac{8}{11}$ wagi nowéy polskiéy.

świadczenie, a maiąc tym sposobem współczynnika stygnięcia, wykonać podług niego poprawę wypadków (1).

Skrzynia iest oddzielona od ogniska na którém stoi retorta, zasłoną czyli ekramem z deski powleczonéy blachą. Zaledwie potrzeba wspomniéć, że pamiętano wypolerować tak skrzynią iak ekram.

Cztéry rozcieki użył P. Despretz do tych doświadczeń to iest: wody, wyskoku, eteru siarkowego i oleyku terpentynowego. Wybrane zostały dla tego że dosyć łatwo otrzymać się daią czyste w znaczney ilości, i że gęstość pary każdego z nich iest dokładnie znaioma z doświadczeń P. Gay-Lussac. Użycie tych rozcieków ma ieszcze inny powód, a ten iest, że one nie wywiéraią żadnego działania na metale; ta korzyść wiele znaczy, oznaczenia bowiem o ktore tu idzie, tylko w naczyniach metalowych otrzymać się daią. Ledwo należy ostrzedz że przedsiębiorący tego rodzaiu doświadczenia główną usil-

(1) Już po ogłoszeniu téy rozprawy, robił P. Despretz nowe doświadczenia w tym samym przedmiocie, w których poprawę uskntecznił podług straty ciepła ze stygnięcia naczynia wynikłéy. Poczynił prócz tego w urządzeniu apparatu niektóre odmiany. Długość wężownicy dał równą prawie długości skrzyni, i tak ią urządził że rozciek z pary zgęszczonéy pochodzący, pozostaie w niéy. Skrzynia ternżuiéysza iest daleko większa, mieści bowiem w sobie około 60 funtów (blizko 72 funt. n. p.) wody. Nadto wężownica daie się wyiąć ze skrzyni, można zatém ważyć parę ulotnioną i parę skroploną tak dalece, że tym sposobem postępuiąc, niepodobna popełnić znacznego uchybienia w wadze pary.

ność łożyć powinien na przygotowanie sobie zupełnie czystych rozcieków, gdyż nie można wyciągnąć ścisłego wniosku z wypadków otrzymanych na rozciekach które są różnorodne, iest bowiem zupełném niepodobieństwem obliczyć wpływ obcych istot.

Aby ułatwić ocenienie ścisłości, iaką dało to postępowanie doświadczeniom Pana Despretz, oblicza on naprzód niektóre, po czém daie tabellę ogólną średnich wyprowadzonych z wypadków które otrzymał.

Doświadczenie z parą wodną.

Ciśnienie $=0^m,76$ ($31\frac{2}{3}$ cali, miary nowéy polskiéy);
Temperatura powietrza izby $=+18°,33$ Ss;
Temper. skrzyni z wodą $=+13°,02$ Ss o $12^g.\ 2^m$;
Temp. téyże w końcu dośw. $=+23°$, Ss o $12^g.\ 15^m$;
Waga pary skroplonéy $=48,^{gm}1$; temperatura pary w chwili wrzenia $=+100°$ Ss; temperatura wody powstałéy ze skroplenia pary, przy wychodzie z wężownicy $=+13°,6$ Ss. Położywszy liczby w równaniu:

$$M(t'-t)=m\,(T-\theta)+mx.$$

wypadnie na ciepło całkowite pary wodnéy na $+100°$Ss 633,8, zatém na ciepło utaione 533,8, co niewiele oddala się od liczby 531,0 która iest wypadkiem średnim kilku doświadczeń.

W tém równaniu M wyraża massę wody zimnéy wraz z wagą skrzyni i wężownicy; t temperaturę wody oziębionéy przed rozpoczęciem doświadczenia;

t' temperaturę nabytą przy iego skończeniu; θ temperaturę średnią rozcieku wężownicy; T temperaturę pary; x ciepło utaione iedności wagi; m wagę pary skroplonéy.

Przez ciepło całkowite w iakiéy parze zawarte, rozumie autor liczbę stopni o którą podniosłaby się temperatura pewnéy ilości wody wziętey w punkcie lodu topnieiącego, ieśliby się dodało do téyże wody ciepło, iakie traci taka sama waga pary, gdy się ią skropli i doprowadzi iéy temperaturę na zero.

Wyskok. Rozciek ten oczyszczono sposobami iakie chemiia wskazuie; był on zupełnie iednorodny, ciepłomierz bowiem weń zanurzony zachował temperaturę stałą $=+78°,7$Ss przez cały ciąg iego wrzenia: ta iednostayność temperatury iest iak wiadomo oznaką iego czystości; ciepło gatunkowe miał ten wyskok $=0,622$, a gęstość $=0,793$ (w temperaturze $+10°,5$ Ss).

W doświadczeniu było:

Ciśnienie $=0^{m},76$;

Temperatura powietrza izby $=+9°,85$ Ss;

Temperatura Kalorymetru przed rozpoczęciem doświadczenia $=+6,63$ Ss. o 10^{g}. 19^{m}.

Temperatura tegoż na końcu doświadczenia $=+13°,08$Ss o 10^{g} 48^{m};

Waga pary skroplonéy $=72^{gm},1$

Temperatura wyskoku przy wyyściu z wężownicy $=+7°,09$Ss;

Za pomocą tych liczb znayduiemy $255°,4$Ss na ilość całkowitą ciepła, którą iedność wagi pary wy-

skoku wziętéy w temperaturze +78°,7 Ss pod ciśnieniem 0m,76 zostawia w powrocie do stanu ciekłego i do temperatury zero.

Widzimy że liczba 255°4Ss odnosi się do wody, to iest że temperatura iedności wagi wody byłaby podniesioną od 0° do +255°,4Ss, gdyby takowéy dano ciepło iakie opuszcza ta sama waga pary wyskokowéy gdy się ią skropli, i ieżeli nadto do zera doprowadzi się temperaturę wyskoku ciekłego stąd otrzymanego.

Ta liczba zmniéyszona o temperaturę wrzenia wyskoku + 78°,7Ss, którą należy rozmnożyć przez ciepło gatunkowe tegoż rozcieku =0,622), daie 207°Ss na ciepło potrzebne do zamienienia wyskoku w parę, co zwykle zowiemy ciepłem utaioném.

Gdyby skroplenie pary wyskokowéy uskuteczniono było, przepuszczaiąc ią przez znaiomą massę nie wody ale wyskoku, otrzymałoby się insze liczby. Te liczby daią się wyprowadzić z wypadków iakie daie Kalorymetr wodą napełniony, nie potrzeba zatém robić osobnych doświadczeń: dosyć bowiem podzielić ciepło utaione i ciepło całkowite przez ciepło gatunkowe wyskoku; ta sama uwaga służy i do innych rozcieków.

Oleiek terpentynowy. Użyty do tych doświadczeń oleiek, przyprowadzony był do stanu czystego kilkakrotną dystyllacyą: iego gęstość była =0,872; iego ciepło gatunkowe =0,462; iego punkt wrzenia =+156°8 Ss.

Eter siarkowy, który służył do tych samych doświadczeń, miał punkt wrzenia =35°,5 Ss; ciężkość gatunkową =0,715, a ciepło gatunkowe =0,520. Pewność o zupełnéy czystości dwóch ostatnich rozcieków otrzymano za wystawieniem onych na wrzenie. Pomiiaią się szczegóły poiedyńczych doświadczeń, obliczenie bowiem tym samym trybem wykonywa się iak przy wyskoku.

Wypadki średnie.

Gęstość pary w temperat. zero.	Gęstość pary w punkcie wrzenia.	Ciepło całkowite		Ciepło utaione	Ilości ciepła odniesionego do wody całkowita.	Ilości ciepła odniesionego do wody utaiona.
0,6235	0,451	Woda	631,0	531,0		
1,613	1,258	Wyskok	410,7	331,9	255,5	207,7
2,586	2,280	Eter	210,0	174,5	109,3	90,8
5,010	3,207	Oley terp.	323,0	166,2	149,2	76,8

Kolumny trzecia i czwarta przedstawiaią ciepło całkowite i ciepło utaione pary uważaiąc ią za skroploną przez rozciek zimny tego samego gatunku, piąta zaś i szósta mieszczą te same wypadki ale otrzymane za użyciem wody zimnéy.

Z powyższéy tabelli pokazuie się że każdy rozciek, biorąc w równéy ilości co do wagi, gdy doydzie do punktu swego wrzenia, tem mniéy potrzebuie ciepła do swego ulotnienia, im większa iest ciężkość gatunkowa iego pary w téy temperaturze utworzonéy. Doświadczenia podobne poprzedzaiącym, czynione na *węgliku siarki* którego para ma [gęstość =2,644 prowadzą do tego samego wniosku: ciepło

utaione tego rozcieku nie wiele oddala się od =80 odnosząc się do wody. Wiadomo także że *jodyna* która daie parę przewyższaiącą gęstością wszystkie inne, bo =8,61, bardzo małéy ilości ciepła potrzebuie do swego ulotnienia. *Siarka* przeciwnie trudno iak wiadomo paruie, co także służy do poparcia powyższych wypadków, gęstość bowiem pary siarkowéy równa się mniéy więcéy iedności. Oznaczenie téy gęstości nie iest wprawdzie wzięte z doświadczenia, lecz daie się wyprowadzić z takich gazów złożonych które siarkę posiadaią w swym składzie, a w szczególności kwasów siarkowych bądź kwasorodnego drugiego (sulphurosum), bądź wodorodnego (hydrog. sulphuricum).

Pierwiastkowo rozumiał P. Despretz że ciepło utaione par iest ściśle w stosunku odwrotnym gęstości iakie posiadaią te pary w temperaturach swego właściwego wrzenia: i rzeczywiście stosunek pomiędzy ciepłem utaioném wody i oleyku terpentynowego iest prawie zupełnie równy stosunkowi odwrotnemu gęstości ich par. Przy wyskoku różnica w tym samym względzie iest dosyć mała. Eter pokazuie większą cokolwiek, iednakże wypadek nie schodzi ze swego toru, to iest że im cięższa iest para rozcieku, tym mniéy ten rozciek potrzebuie ciepła na przeyście do stanu powietrznego, skoro iuż raz posiada temperaturę wrzenia. Nie od rzeczy będzie nadmienić, że wyraz na to ciepło znaleziony doświadczeniem, zawsze iest wartości cokolwiek niższéy od

tego wyrazu iakiby był dany ze stosunku odwrótnego gęstości.

Dla wykonania powyższych obliczeń potrzeba było poznać ciepło gatunkowe tych ciał które były przedmiotem śledzeń. Niektórzy fizycy godni zaufania iuż od dawna podali ich oznaczenie, lecz że doświadczenia te nie były wykonane na rozciekach zupełnie czystych, trzeba było ie na nowo wynaleść. Dopiął tego celu P. Despretz przez oznaczenie czasów stygnięcia tych ciał w iednėm i tėm samėm naczyniu metalowėm. Wiadomo że pomiędzy temi czasami a ciepłem gatunkowėm znayduie się pewien związek algebraiczny za użyciem którego można znaleźć wyraz na ciepło gatunkowe, maiąc dane doświadczeniem czasy stygnięcia. I tak ieżeli v iest waga naczynia, c ciepło gatunkowe metalu z którego to naczynie, v' waga ilości wody w niėm mieszczącėy się; ieżeli znowu v'' wyobraża wagę rozcieku (tėy samėy obiętości co woda) którego szukamy ciepła gatunkowego naznaczonego przez x; ieżeli nadto t i t' są czasy stygnięcia naczynia napełnianego następnie wodą i innemi rozciekami, otrzyma się równanie:

$$\frac{vc+v'}{vc+v''x}=\frac{t}{t'}$$

Kładąc w tėm równaniu zamiast liter wartości ich liczebne na każdy szczególny przypadek znaleziono 0,622; 0,463; 0,5205 za wartości które maią wyrażać ciepło gatunkowe wyskoku, oleyku terpentynowego i eteru siarkowego, a to biorąc ciepło gatunkowe wody za iedność.

Dla ułatwienia naszym czytelnikom należytego zrozumienia przedmiotu, dołączamy niektóre obiaśnienia i uwagi, tyczące się téy pracy P. Despretz. Przypomniéć zaraz na wstępie winniśmy, że wielka iak wiadomo zachodzi różnica pomiędzy wyobrażeniami iakie przywiązuiemy do zwykle używanych wyrażeń: *ciepło utaione* a *ciepło gatunkowe* iakiego ciała. Jeśli chcemy mówić o cieple które stale każde ciało podczas przeyścia swego ze stanu skupienia gęstszego do rzadszego połyka, a które swéy bytności wówczas nieobiawia w ten sposób, aby się ciepłomierzem wprost ocenić dało, zowiemy ie z Blackiem *ciepłem utaioném* (latent heat). Że zaś z iednéy strony każdy gatunek ciała inszą ilość ciepła acz stale iednakową w sobie utaia, czyli inszéy ilości ciepła do zmiany takiéy stanu skupienia potrzebuie, że z drugiéy strony ieden i ten sam gatunek ciała inszéy ilości ciepła wymaga do stopienia się a inszą znowu w sobie utaić musi dla przeyścia w stan pary, nayważniéy przeto zależy na tém aby ściśle miéć oznaczone, iak się te ilości ciepła, czyli liczby wyobrażaiące one, maią do siebie, to iest o ile, czyli ile razy iedna ilość iest większa lub mniéysza od drugiéy. Te wartości otrzymuią się naystosowniey za pośrednictwem poprzedniczo zrobionego porównania utaionego ciepła iakiego ciała, z ilością iaką stałą wiadomą: znayduiąc naprzykład że ilość ciepła która musiała bydź użyta na samo przeprowadzenie ciała iakiego z iednego stanu skupienia do drugiego, zdolna byłaby podnieść temperaturę danéy

ilośbi iakiegokolwiek ciała (lecz naylepiéy iednego stale wybranego) daymy wody ciekłéy o pewną liczbę stopni, lub téż że taż ilość ciepła potrafiłaby stopić lub wyparować taką ilość danego ciała; otrzyma się tym samym stały punkt porównania. I tak gdy powiadamy że ciepła utaione pary wodnéy wyraża liczba 531. to się znaczy że ilość ciepła iaką potrzeba dodać do wody iuż wrzącey, aby ią zamienić na parę maiącą temperaturę wody wrzącéy, zdołałaby podnieść temperaturę téy ilości wody o 531°.Ss, prócz stu stopni które iuż posiadała, gdyby się ta ilość ciepła użyła na samo podwyższenie temperatury téy ilości wody zachowuiącéy stan ciekły, to iest że ciepłomierz okazałby + 631°Ss; albo co na iedno wychodzi, gdybyśmy wodę ciekłą w szczelnie zamkniętém naczyniu, rozgrzali do + 631°Ss w tenczas za otwarciem naczynia w ciśnieniu zwyczayném atmosfery, całkowita ta ilość wody zamieniłaby się w parę, ale maiącą tylko temperaturę + 100°Ss.

Chciawszy podnieść temperaturę danego ciała o daną liczbę stopni, potrzeba pewnéy ilości ciepła: lecz doświadczenie uczy że ta sama ilość ciepła do podniesienia temperatury innego gatunku ciała, lub tego samego gatunku, ale innego stanu skupienia o tęż samą liczbę stopni, iest albo za wielka albo za mała: wyznaczenie więc ścisłego stosunku ilości ciepła potrzebnych do podwyższenia o iednakową liczbę stopni temperatury rozmaitych ciał zowie się *ciepłem gatunkowém;* lub odwrótnie gdy użyiemy równych ilości ciepła na same podwyższenie temperatury ró-

żnorodnych ciał wziętych pod iedną wagą, idzie o to, iak się będą miały liczby stopni takowego podwyższenia, sprawionego przez iednaką ilość ciepła. Te wypadną oczywiście w odwrotnym stosunku pierwszych.

Co P. Despretz nazywa *ciepłem całkowitém* (chaleur totale), mamy w iego pismie dostatecznie wyiaśnione: iest to tylko wyrażenie względne, nie należy więc wcale rozumiéć, że tu iest mowa o absolutnéy ilości ciepła, licząc od tak nazwanego *zera absolutnego*, o którém piérwszą myśl podał Doktor Jurine, P. Dalton daléy rozwinął i uogólnił, a następnie PP. Clement i Desormes, tudzież PP. Petit i Dulong ściśléy wyznaczyć usiłowali.

Doktor Black naznaczył za ciepło utaione pary wodnéy 426° do 430° Ss; niedokładność tego wypadku, iest iuż iawna z samego postępowania tego fizyka. Watt cenił to ciepło na 488° do 522° Ss; Lavoisier i Laplace znaleźli ie równe 537°,77 Ss, Rumford podaie na 560° Ss. Ostatnia praca w tym przedmiocie Doktora Andrew Ure (obacz *A. Ure's Researches on heat*, *Philosophical Transactions for* 1818, poprawki zaś w *Chemical Dictionary* 1821), nie była znaioma P. Despretz. Podług doświadczeń bardzo ścisłych P. Ure na parach kilku gatunków ciał, wykonanych w naczyniach szklanych, ciepło utaione (redukuiąc liczby podług stustopniowego ciepłomierza), wypada iak następuie:

Pary wodnéy w temperaturze +100Ss		= 519°,44Ss.
Pary wyskoku ciężk. gatunkowéy 0,825 (1)		=227,77
Pary Eteru którego punkt wrz. +44°,44Ss		=150,22
Pary Oleiku Skalnego . . .		= 81,0
Pary Oleyku terpentynowego .		= 81,0
Pary kwasu saletrowego ciężk. g. 1,494, punktu wrzenia +73,89 Ss.		=277,77
Pary Ammonii gryzącéy ciekłéy c. g. 0,978		=447,39
Pary Octu c. g. 1,007 . . .		=468,33

Ze zrobioną zaś późniéy przez samego autora poprawą wypada na parę wodną iak wyżéy, liczba = 537°,77 Ss.

wyskokową .	id. .	= 236,11
eterową . .	id. .	= 156,05
oleyku skalnego .	id. .	= 84,33
oleyku terpentynowego	id. .	= 84,33
kwasu saletrowego .	id. .	= 287,77
Ammonii gryżącéy	id. .	= 463,27
octu . .	id. .	= 483,88

Te ostatnie liczby, są obliczone przez wprowadzenie poprawy, iaka wynika z różnicy ciepła gatunkowego pomiędzy szkłem z którego naczynia iakie służyły do tych operacyi, a wodą wypełniaiącą te naczynia.

Podług ścisłych doświadczeń wykonanych przez PP. Clement i Desormes na parze wodnéy, ciepło

---

(1) Wyskok czyli alkool maiący ciężkość gatunkową = 0,825 ma w sobie nie mało wody, Eter także którego punkt wrzenia = +44°,44 Ss, nie iest czysty ale ma w sobie wyskok, stąd wypadki w liczbach wyrażone dla tych dwóch rozcieków nie mogą służyć za ściśle.

utaione téy pary wynosi 532 a naywięcéy podług zdania tychże autorów ieśliby ie ceniono na 550. Sposób podany przez P. Despretz czynienia poprawy w obliczaniu otrzymanych doświadczeniem wypadków, zasadzaiących się na poprzedniczém uważaniu miary stygnięcia co do czasu, nietylko zastępuie dawno znany sposób *Rumforda*, ale nawet zdaie się nam bydź wygodnieyszy a może i ściśléyszy: lecz że oznaczenie ciepła utaionego tylko w naczyniach metałowych uskutecznić się może, w tém nie możemy dzielić zdania z autorem, gdy doświadczenie inaczéy przekonywa. Równie sądzimy że nie można w dzisieyszym stanie wiadomości wyrzeć, że iest zupełném niepodobieństwem (obacz str. 273), obliczyć ciepło utaione, wykonywaiąc doświadczenie na mieszaninach w których stosunek byłby znaiomy, owszem widocznie tego rodzaiu doświadczenia byłyby w stanie bardzo ważne wydać wypadki gdybyśmy ie posiadali.

Co do samego obliczenia danego przez autora, z równania wypada:

$$x = \frac{M(t' - t) - m(T - \theta)}{m}$$

Toiest że chcąc znaleść wartość na x dla wody, należy pamiętać że cała ilość ciepła którą utraca 48,1 gramów pary wodnéy maiącéy temperaturę $+100°$Ss, 1ód. przez zamienienie się na wodę ciekłą zachowuiącą też samę temperaturę $+100°$Ss. czyli ciepło utaione rozmnożone przez liczbę gramów $(x. m.)$, 2re przez zniżenie temperatury powstałéy z téy ilości pary, wody ciekłéy o $86°,4$Ss, czyli

od +100°Ss do +13°,6Ss ($m(T-\theta)$), że cała ta mówię ilość ciepła, przeniosłszy się do massy kalorymetru posłużyła do podniesienia temperatury o 10°,63Ss nietylko całéy massy *wody* wypełniaiącéy to narzędzie, czyli 2703 gramów, ale nadto o tyleż stopni całéy massy *miedzi* tegoż narzędzia czyli 1095 gramów ($M(t'-t)$). Skoro więc odeymiemy od tego ostatniego wyrazu czyli od całéy ilości ciepła którą zyskała massa kalorymetru, wyraz drugi czyli tę ilość ciepła którą utraca 48^{gm},1 wody wrzącéy stygnąć do +13°,6Ss, różnica ztąd otrzymana, podzielona przez massę pary skroplonéy czyli przez 48^{gm},1, daie wyraz szukany, czyli ciepło utaione pary wodnéy. Wypada tu tylko pamiętać że gdy dla rozgrzania o równą liczbę stopni miedzi potrzeba 10 i $\frac{537}{1000}$ razy mniéy ciepła iak dla rozgrzania równéy massy wody, bo ciepło gatunkowe miedzi do wody iest iak 949 : 10000, należy zatém zredukować owe 1095 gramów miedzi na wodę to iest podzielić przez 10,557 co daie 103^{gm},9155 wody, które dodane do 2703° gramów wody kalorymetra stanowią summę, równą massie całéy wody ogrzewaiącéy, się wyrażonéy przez *M*.

Uskuteczniwszy obliczenie, wypada na ciepło utaione pary wodnéy podług tego doświadczenia, liczba 533,92249, nie zaś 533,8 iak P. Despretz znayduie.

Stosuiąc to samo postępowanie do obliczenia ciepła utaionego pary wyskokowéy, lub innych par, wszystko odbywa się iak w pierwszym przykładzie, pamiętać tu tylko potrzeba na redukcyą, iakiéy wymaga różnica pomiędzy ciepłem gatunkowém wody

a rozcieku z którego pary dochodzimy ciepła utaionego. I tak w przykładzie przytoczonym dla wyskoku wyraz $T—\theta$ nie iest =71,61, ale =14,51142; ciepło bowiem gatunkowe wyskoku do ciepła gatunkowego wody iak 1000:622. Z obliczenia uskutecznionego dla wyskoku otrzymuie się wyraz na ciepło utaione pary wyskokowéy =206,56267, nie zaś 207, lub 207,7 iak autor podaie.

Dalsze uwagi w tym przedmiocie będą w następnych numerach tego pisma umieszczone.

DZIAŁA PAROWE.

Pomimo że iuż tyle mówiono i pisano o dzielności i skutkach pary wodnéy, pomimo tylu udoskonaleń zaprowadzonych w urządzeniu machin parowych i w zastosowaniu tego silnego działacza do rękodzieł i rzemiosł, dopiéro iednakże P. Perkins zrobił zadziwiaiące odkrycie dział parowych, właśnie w epoce gdy rozum ludzki zdawał się dosięgnąć swych naturalnych granic w tym przedmiocie. Ostatniéy Srody mieliśmy sposobność wyśledzić w szczegółach, w rękodzielni P. Perkins, *(Regent's Park)*, apparat nadzwyczayny nazwany działem parowém. Mechanizm iego zależy po prostu na wprowadzeniu w recypient iakiéykolwiek machiny parowéy, dna lub śruby (culasse) Strzelby, do któréy są zastosowane dwie rury, służące do wpuszczania ku Komorze działa takowego (chambre du canon) pewnéy liczby kul, które przez obrót korby wpadaią potém w komorę, i stamtąd są wyrzucone po iedney, a to 4 do 500 na minutę. Siła rzutu pary, która wydobywaiąc się z recypienta wyrzuca kule, iest około 700 funt. na cal kwadratowy. Kula karabinowa wyrzucona podobną siłą przeciw placie żelaznéy w odległości 100 stóp od działa, spłaszcza się zupełnie. Skoro siła iest równa 840 funtom na cal kwadratowy, wtenczas kula za podobném uderzeniem rozrywa się tak, że nie można nawet znaleść rozpierzchłych ułamków. W tém urządzeniu, działo takowe łączące się z machiną P. Perkins przechodzi przez mur, nie iest zatém przenośne; może tylko

przyiąć modyfikacye w postaci i w skutkach. Lecz gdyby ten wynalazek miał bydź zastosowany do użytku woyny, byłoby łatwo przystosować do niéy machinę parną przenośną wymiarów zmniéyszonych i daiącą się poruszać z równą szybkością, iak działo zwyczayne. Wydatek porównawczo byłby bardzo mierny. Że P. Perkins zatrudnia się w téy właśnie chwili przygotowaniem działa maiącego kule cztérofuntowe, którém można robić obroty z łatwością za pomocą pary koni, publiczność będzie miała sposobność sądzenia o wartości praktycznéy wynalazku, o czém zresztą niemożna wątpić, sądząc podług iuż otrzymanych wypadków. Naywięcéy zastanawia w tym sposobie, wielka oszczędność, wynikaiąca z używania tego nowego gatunku artylleryi, porównanego w tym względzie z dzisieyszą artylleryią: iest bowiem dowiedzione, że w dziale parowem P. Perkinsa, ieden funt węgli kamiennych daie ten sam skutek, co cztéry funty prochu podług zwykłego sposobu, to iest że ieden funt węgla daie parę dostateczną do wyrzucenia z taką siłą rzutu, co 4 funty prochu. Podług tego cośmy powiedzieli o sposobie iakim kule są wyrzucane, nie będziemy się rozwodzić nad szybkością działania, iaką daie ten sposób, lecz wykażemy drugą korzyść pod względem ludzkości, iest bowiem prawie niepodobieństwem aby działo uległo explozyi, gdyż im większą szybkością wystrzały po sobie następuią, tym mniéy iest niebezpieczeństwa, albowiem pęd pary w tym razie wychodzi bez przeszkody aż do powietrza zewnętrzne-

go, gdzie iego siła znosi się. Ileż to niestracono iuż ludzi przez podobne przypadki niespodzianéy explozyi. Co się zaś tycze sposobu tego uważanego w sobie samym, 10 dział urządzonych podług tych nowych zasad, byłyby w stanie wydać skutek przenoszący ten, iaki mamy z 200 naszych zwyczaynych dział; a okręt uzbroiony sześcią działami parowemi, byłby strasznieyszy iak okręt liniowy o 74. Gdyby przyięto powszechnie systemat P. Perkins, woyny musiałyby trwać krótko, gdyż ludność nie wystarczyłaby do iego applikacyi. (*Weekly Register* Paris 28 Nov. 1824. Obacz *Bullet. de Ferrussac* Janv. 1825).

Rozumiano dość powszechnie że ten nowy wynalazek, ciekawy wprawdzie iako dowód przekonywaiący o dzielności pary, niebędzie zdolny być zastosowanym do użytku woiennego. Nic bezzasadnieyszego nad podobne zdanie. Rzeczywiście, z działem którego kule 36funtowe, opatrzoném zupełnym swoim apparatem wraz z kotłem, można obroty czynić na polu bitwy, za pomocą cztérech do pięciu koni, i strzelać z takowego prędkością piędziesiąt razy większą iak strzał zwyczayny armaty. Dowiaduiemy się że Rada Grecka czyniła kroki dla nabycia kilka dział parowych P. Perkins, które przeznaczała do oblężenia *Patras* i innych warowni greckich zaiętych przez Turków, lecz że nie mogła onych otrzymać, gdyż ministerstwo angielskie układało się z wynalazcą o przywiléy wyłączny tego odkrycia. Mówią że Lord Gambier zdał Rządowi

rapport zalecaiący tę nową broń, i że taż wkrótce będzie przyięta. Życzymy tego tym mocniéy, gdy dowiaduiemy się, że był przedstawiony rządowi francuzkiemu proiekt działa parowego, które zdoła wyrzucić za iednym wystrzałem kilka beczek wody, sposób który byłby oczywiście bardzo niebezpiecznym na morzu. Mówią także że arsenały francuzkie są w wielkim ruchu. Pewna osoba przedsięwzięła za pomocą nowéy machiny, wywiercić i ukończyć iedno działo w mniéy iak 32 godzinach, co dotąd wymagało trzech do cztérech tygodni.

Dodamy iż działo parowe ma siłę rzutu tak wielką że okręt gdyby miał nawet pletnią linową (bourrelet) dwóch stóp grubości, kula przeszłaby ią na wylot. Gdy czynimy te uwagi, nie iest to dla tego żebyśmy życzyli woyny, owszem przeciwnie, pragniemy tylko, że ieżeli ma nastąpić aby przynaymniéy prędko zakończyła się. (*Weekly Regist.* Paris 12 Decemb. 1824. — *Bulletin de Ferrusac ibid.*)

Niedawno w téy saméy materyi wydał P. Montgéry dziełko pod napisem: *Des Armes à vapeur* (o strzelbach parowych). O tém dziełku zdał rapport Towarzystwu zachęcaiącemu przemysł narodowy w Paryżu na posiedzeniu d. 2 Marca r. b. P. Baillet de Belloy imieniem Komitetu sztuk mechanicznych, w następuiącéy osnowie:

Autor dzieła na wstępie okazał, że strzelba parowa nie iest rzeczą nową, że skład iéy iest zupełnie taki iak zwyczaynych wiatrówek, których wynalazek iuż Clesibiuszowi przypisuią, zatém na sto prze-

szło lat przed naszą erą; mniema oraz że machina parowa owczesna opisana przez Herona Alexandryyskiego, mogła była podać myśl użycia pary do wyrzucania pocisków.

Daléy uważa autor porównawczo parę wodną i proch strzelbowy, tudzież strzelby parowe obok dział artylleryi dzisiéyszéy. Przytacza próby czynione przez Hautefeuilla, Papina i Huyghensa, dążące do użycia prochu w poruszaniu machin. Zastanawia się nad strasznemi skutkami szczelnie zamkniętéy wody w rurach lub bombach umieszczonych w ogniu; przypomina oraz że Jenerał Chasseloup podał myśl roku 1805 dział parowych i użycia ich w warowniach, a w r. 1814 P. Girard officer Inżynierów zbudował w Paryżu strzelby tego gatunku, które wyrzucały do 180 kul na minutę; P. Perkins zatém mógł wydoskonalić takowe, lecz wynalazku sobie przypisywać nie może.

Sledzi potém P. Mongéry gdzie i o ile para iest w stanie zastąpić proch. W machinach parowych dotąd w użyciu będących prężność pary dochodzi naywięcéy 35 do 40 atmosfer, gazy zaś prochu zapalonego daleko większą siłę prężną posiadaią. Podaie następnie autor ocenienie siły tego ostatniego, uskutecznione przez wielu fizyków, z tych główniéysze przytoczemy, i tak: Jan Bernouilli daie na tę siłę 100 atmosfer; Rogins 1000 atm.; Amontons 5000 atm; Daniel Bernouilli 10000 atm.; Gay - Vernon 30000 do 80000 atm.; Jenerał Lamartilière na 43600 atm.; Rumford wyżéy iak 100000 atmosfer. Pomimo tak

wielkich różnic w podanych wypadkach, to iednak pewna, że dzielność prochu iest większa, iak pary w machinach dotąd używanych. Zdaniem iego kanał strzelby (ame de la pièce) powinien bydź daleko dłuższy w parowych strzelbach, iak w zwyczaynych, ieżeli maią z równą siłą iednakowéy wielkości kule wyrzucać, gdyż dzielność pary nie zmniéysza się w całéy długości lufy, osobliwie skoro kocieł ma pewną obszerność; przeciwnie zaś działanie gazów osłabia się w miarę im większą obiętość w lufie zaymuią.

Korzyści iakie wyłącznie upatruie autor w działach parowych są: że bez pomocy ludzi i koni mogą bydź samą parą prowadzone, że daią się użyć do obrony twierdz w działobitniach sklepionych (batteries casématées) iako nie wydaiące uciążliwego dymu, tudzież, że na statkach parowych posłużyć mogą do wzbronienia statkom nieprzyiacielskim zupełnego zbliżenia się, a to przez możność wyrzucenia w każdéy chwili mnóstwa kul.

Rozważa nakoniec autor nową myśl P. Perkins użycia pary do wyrzucania rac iakiéy się podoba obiętości, maiących wagę nawet kilku centnarów. Te race byłyby to rury z grubéy blachy żelaznéy, napełnione wodą i zatkane platą z metalu topliwego w temperaturze np. +649°Ss, umieszczone w ognisku tak, aby głowami naprzód wychodziły; tak urządzone rury wyrzucałyby się w powietrze, skoroby metal topić się zaczął, a to przez popychanie parą któréy siłę P. Perkins kładzie =50,000 funtów na

cal kwadratowy, to iest przeszło 5,000 atmosfer; ta siła podług autora ieszcze iest daleko mnieysza iak prochu; prawda mówi on że w racy znayduie się proch który iest osłabiony i nie może detonować, lecz za to znowu działa ciągle przez cały czas płonienia massy. Zdaniem P. MONTGÉRY cała ilość wody wyszłaby od razu z explozyą tém pewniéy im siła pary więcéy zbliżoną zostanie do siły prochu. Jednakże przyznać należy (zdanie Komitetu) że proiekt ten ma nowe myśli, które doprowadzić mogą do ważnych zastosowań. Na tém się kończy treść rapportu P. DE BELLOY. (*Annales de l'Industrie Avril* 1825. *Bulletin de Ferrusac Mai* 1825).

NB. Jak tylko ogłoszono piérwsze próby P. PERKINS nad zastosowaniem pary do balistyki, niektóre dzienniki francuzkie dopomniały się piérwszeństwa tego wynalazku na korzyść swych ziomków PP. DE GIRARD braci, którzy iuż od roku 1814 wykonali byli i przedstawili Rządowi machinę tego rodzaiu, któréy skutki były takie same iak te o iakich P. PERKINS daie wiadomość. Ponieważ P. F. GIRARD ieden z autorów tego wynalazku znayduie się właśnie w Warszawie, chcąc korzystać z iego pobytu prosiłem go o niektóre szczegóły w tym przedmiocie; takowe raczył mi udzielić w następuiącym liście.

„Piérwszy wzór którysmy byli wykonali miał tylko lufę zwyczaynego karabina (fusil de munition). Rząd zesłał na rozpoznanie iego, Jenerałów GOURGAUD i SAVARY (w ówczas Ministra Woyny) i dwóch Pułkowników artylleryi. Skutki machiny okazały się

zadziwiaiące stosunkowo do iéy wymiarów. Wyrzucała ona 160 kul na minutę, a siła iéy tak była znaczna, że wielka tarcza sosnowa półtorocalowéy grubości postawiona w odległości stu kroków od machiny, została przedziurawioną po dwóch minutach tak, że otwór miał blisko dwóch stóp średnicy, a po pięciu minutach doświadczenia całkiem była zgruchotana.

W skutku téy próby, Rząd nakazał zbudowanie wzoru na większe wymiary, ten wzór był ukończony w chwili, gdy Sprzymierzeni wchodzili do Paryża, lecz na rozkaz Rządu wszystko zniszczono.

Machina ta różniła się istotnie w swéy zasadzie od machiny P. Perkins tym, że zamiast kotła ogromnéy grubości w którym umieszcza wodę maiącą się parować, my mieliśmy tylko rury z blachy żelaznéy maiącéy półtory linii grubości, a przecież ten apparat wytrzymywał z łatwością i bez żadnego niebezpieczeństwa ciśnienie dwóchset atmosfer. Ciśnienie zwykle przez nas używane równało się 90 atmosferom. Klapa czyli wentyla zabezpieczaiąca była stalowa i miała iedną liniią średnicy; była ona obciążoną 6½ funtami, czyli około 1200 funtów na cal kwadratowy. Probowano ią z 12 funtami na téyże wentyli.

Mało ia przywięzuie wartości do nieszczęsnego wynalazku nowego sposobu zniszczenia, ale znowu wiele bardzo cenię wynalazek sposobu zachowawczego, który uwalnia nasze warsztaty i nasze statki parowe od niebezpieczeństwa owych straszliwych explo-

zyi, iakich widzieliśmy od kilku lat, tak częste przykłady w Ameryce i w Anglii.

Środek do uczynienia tych explozyi na zawsze niepodobnemi znayduie się w naszym sposobie urządzenia apparatów parowych za pomocą rurek małéy średnicy.

Zasada tego wynalazku iest tak prosta, że dziwném się bydź zdaie iak mogła uyść uwagi P. Perkins. Polega ona na téy prawdzie matematycznéy że działanie iakiém płyn iednakowo ścisniony w naczyniach postaci *podobnéy* dąży do rozerwania każdego punktu ścian tych naczyń, zmniéysza się tak iak ich wymiary liniiowe. Zkąd wypada że naczynia bardzo cieńkie ściany maiące, są zdolne wytrzymać naywiększe parcie, ieśli ich średnice są zmniéyszone w przyzwoitym stosunku. Gdy postać walcowa nayłatwiéy daie się wykonać, i naywięcéy może bydź zastósowana do celu iakiśmy sobie zamierzyli, daliśmy przeto naszym naczyniom kształt rurek, które połączyliśmy w większéy lub mniéyszéy liczbie, podług ilości pary którą potrzebowaliśmy utworzyć.

Jawno ztąd, że ta zasada konstrukcyi iest odwrótna téy, iakiéy się trzymali i P. Perkins i wszyscy mechanicy angielscy i amerykańscy, (nie wyymuiąc nawet Olivera Evansa), którzy użyli pary w wielkich ciśnieniach. Nie widzieli oni innego sposobu utrzymania takiéy pary, iak przez nadanie swym kotłom ogromnéy grubości, a tak zrobili z nich machiny prawdziwie piekielne, zawsze gotowe do zdru-

zgotania, bądź okrętu bądź części miasta w których rozsadzeniu uległy: my zaś utworzyliśmy z połączeń rurek lekkich, które chociażby nawet były rozsadzone przez iaką wadę konstrukcyi, nie mogą nigdy sprawić żadnego niebezpieczeństwa.

Że mechanicy angielscy maią dość często zwyczay przywłaszczania sobie, co znaydą dobrego w naszych wynalazkach, i przysłania ich nam po kilku latach, na ich sposób przybranych. Pozwól mi WMPan korzystać z téy wydarzonéy sposobności dla okazania że ten ważny wynalazek apparatów parowych z rurek złożonych pierwiastkowo powstał na stałym lądzie.

Piérwsze z tych apparatów były zbudowane w Paryżu roku 1814 do naszych machin balistycznych. Ja wystawiłem potém takowe na bardzo wielką stopę w Austryi, w tym samym czasie iak PP. Prechtl i Arzberger, oni w szkole politechniczné, ia zaś na okrętach parowych. P. Arzberger dodał do tego wynalazku ważne ulepszenie przez rozporządzenie rur w systemata wężykuiące, ia zaś dodałem ieszcze ostatnie przez obieg płynu. Wszystkie machiny parowe zbudowane w Austryi od lat sześciu, gruntuią się na téy zasadzie. Naywiększy apparat istnieiący tego rodzaiu, iest ten który wystawiłem dla statku parnego *Franciszek piérwszy* na Dunaiu. Ten składa się ze 180 rur i ma wystawianą na ogień powierzchnią blisko 900 stop kwadratowych, pomimo że zaymuie tylko przestrzeń 13 stóp długości na $6\frac{1}{2}$ szérokości a 7 licząc wraz z ogniskiem. Statek sam ma 172 stóp długości.

Piérwszy był P. Grifitz kompanista P. Arzbergera, który dał poznać tego rodzaiu konstrukcyą w Anglii; gdzie wziął patent na osóbny sposób budowy wozów parowych. Odtąd pewien P. Klarke wziął patent na inne urządzenie kotłów *rurkowych* i ten rodzay konstrukcyi będzie bez wątpienia w krótce powszechnie przyięty przez mechaników angielskich: lecz tą razą spodziéwamy się że zaszczyt odkrycia iego, nie będzie im przyznany" (1).

---

(1) Zasada wynalazku PP. de Girard (st. 294), poźniéy doświadczeniami w innych przedsięwziętemi celach stwierdziła się. Widzieliśmy w piérwszym numerze tego pisma że P. Faraday, P. Cagniard de Latour i inni w szklanych rurkach bardzo znaczny stopień ciśnienia otrzymali:

O Dzieiopisach Polskich, ich duchu, zaletach i wadach.

Pragnąc gruntownéy nabywać oyczystych dzieiów nauki, udaiemy się do Historyków. Potrzeba zatém wiedzieć ich poczet, latopisarski porządek, okres iaki zaymuią; wypada nakoniec po rozważeniu pilném wartość ich oceniać. Wiadomości te w kilku xięgach rozrzucone znayduiemy; zebrać ie, skupić przedsięwziąłem, Stosownie do zamiaru iaki sobie zakładam, wszelkie oddzielne, biograficzne, samych pisarzy lub ilości wydań tyczące się szczegóły, usuwam; dzieła ich tylko, i to właściwéy Historyi poświęcone zaymować mię będą: w nich ogólne iedynie postaram się upatrywać rysy, dążność, charakter, wewnętrzne i zewnętrzne piękności lub uchybienia. Zaśmiałym ten krok nazwaćby można, gdyby nie poprzedzały nas biegłych w téy sztuce mistrzów stanowcze badania Naruszewicza, Ossolińskiego, Lelewela, Czackiego, Bentkowskiego, Wachlera, Brauna i tym podobnych. O te się opiéram, ich własne częstokroć przytaczam słowa, w zbliżonym obrazie przedstawiam ich zdania: ażeby tym sposobem w właściwszem Historyków naszych uyrzéć świetle, w nich zasmakować i czytać z korzyścią. Jeżeli gdzie umiarkować wyroki zbyt surowe, przydać uwagi koniecznością znayduię, nie bez obawy to czynię; sąd o tém czytelnikowi zostawuiąc.

O Historykach Polskich w ogóle:

Wprzódy nim o każdym z nich oddzielnie mówić przyydzie, zda mi się rzecz sama wymaga, ażeby o dzieiopisach naszych powiedzieć zbiorowo; odkryć, ieśli są pewne i stałe cechy, któreby ich odznaczały, któreby im były wspólne? Takiemi są niezaprzeczenie: duch religiyny, wiara Monarsze i kraiowi swemu powinna, moralność i światło, iakiego wiek w którym żyli dozwalał. Udowodnić to twierdzenie poczytuię obowiązkiem; ażebym komu nie zdawał się z przychylnością rodaka mówić iedynie. Dzieiopisami w znacznéy części mieliśmy kapłanów, i kapłanów wyższego rzędu, ztąd czysta wiara na wodzy trzymała ich pióro. Powoływani od Monarchów (1), dobroczynne ich dla kraiu zamiary starali się upowszechniać, złe wykorzeniać, lub powściągać przynaymniéy. Byli razem obywatelami; a wychowanie ich pierwiastkowe, podróże, wpływ do dzieł publicznych, służby woyskowe, piastowane przez nich dostoieństwa, stosunki z Rzymem i innemi kraiami, stawiały ich na wyższym stopniu oświaty, szlachetny sposób myślenia tworzyły. Do tych zalet ogólnych śmiem ieszcze przydać rzetelność w opisach, łagodność, prostotę, dobrą zwykle Łacinę a późniéy Polszczyznę, i to: że pisarzy naszych nie tyle zaymowała próżnéy sławy żądza, iak chęć stania się

---

(1) Kadlubek pisał za rozkazem Kazimierza sprawiedliwego, Długosz z natchnienia Kazimierza Jagiellończyka, Kromer na żądanie Zygmunta Augusta, Naruszewicz z woli Stanisława Poniatowskiego Króla Polskiego.

użytecznemi spółobywatelom i potomkom. Mało nader iest dzieł historycznych, którym nie wolno przyznać w całéy rozciągłości tak chlubnego zaszczytu, dla iakich ubocznych, częstokroć mimowolnych przyczyn.

Wspomnione tu przymioty okażą się w ich dziełach, kto ie bez uprzedzenia czytać zechce. Wspieraiąc zaletę prawdomowności i żądzę sprawienia korzyści, przytoczę własne ich wyrazy: *Sed istorum gesta, quorum memoriam vetustatis oblivio abolevit, et quos error et idolatria defaedavit, memorare negligamus*; powiada Gallus. Mateusz herbu Cholewa tak mówi: «piszący koniecznie się powinien nay-«lżeyszego kłamstwa wystrzegać, ażeby kropla kwa-«su całéy roboty nie zepsuła. Zaręczaiący miłość «prawdy wart bydź mianym za szalbierza, ieżeli się «choć raz przeciwko niéy potknie.» Kadłubka celem w pisaniu: «wystawuiąc dzieła przodków *suc-«cedentes seu succedaneos, ad res militares strenuos, «virtuosos et honestos provocare.*» Ossoliński przyznaie mu, że pisząc historyą dla sprawienia tém większego pożytku, wyrabiał ią w względzie do moralności i polityki, rzetelnie wystawiał czyny i sprawy naganne dla przestrogi, chwalebne i zacne do naśladowania, oraz za pobudkę. Prawda dla Długosza nayusilnieyszém staraniem, nie przepuszcza w swém dziele nikomu, skoro co nagannego widzi. Bielski w kronice świata wyobrażony u stolika piszący dzieie, u spodu to głębokie w prostocie swéy zdanie: *przeciw prawdzie, rozum nic.* W wstępie do

obeymuiącéy dzieie Polskie xięgi, tenże autor tak się tłómaczy: « niech przyszły wiek sądzi, ia nikomu « nic kwoli nie piszę, tylko saméy prawdzie, którą « iako każdemu Szlachcicowi Polskiemu mówić, tak « mnie rozumiem wolno pisać. *Ex privato odio* prze- « ciwko nikomu nie piszę, ani téż pochlébiać zwy- « kłem i nie umiem nikomu, tylko saméy prawdzie, « która iest duszą Historyi radbym dogodził; w czem « sumienie moie, iest da P. Bóg, iako kryształ czy- « ste. » Orzechowski właściwe przedsięwzięcie swe określa w ten sposób: « wszelkie w Polszcze od « śmierci Zygmunta I. za panowania syna iego Au- « gusta przypadki, którem własnemi oczami oglą- « dał, albo z pewnych wiadomości zebrał, nic fał- « szywego nie twierdząc, nic prawdziwego nie taiąc, « niczego bądź z przychylności, bądź z niechęci nie « przemieniaiąc, porządkiem iakim po sobie nastę- « powały, rzetelnie, krótko, bez sadzenia się na « przepych wymowy, opisać (1). » Mamże potrzebę mówić ieszcze o innych, o Naruszewiczu naszym?

Wprawdzie oświadczenie się pisarzy nie dowodzi spełnienia téy obietnicy, i pozostaią pytania: czy chcieli, czy byli w stanie, i czy powiedzieli prawdę? Będziemy ie miéć w pilném baczeniu przy dalszém rozwinięciu tych uwag, i o każdym szczegółowo mówiąc; w ogóle iednak możemy przyznać, że to co

(1) Martinus Gallns s. 39. Mateusz II. I. 2. Kadłubek i Ossoliński T. 2. s. 515. Bentkowski historya literatury, Bielski Kronika świata i Kronika Polska, tudzież Orzechowski.

zapowiadali siadaiąc do pracy, w całym ciągu dzieła starali się dotrzymywać.

Lecz ieśli dzieiopisowie Polscy na tę zasługuią pochwałę, dla czegóż obcy niektórzy, Niemieccy zwłaszcza, a częstokroć i Francuzcy pisarze, iedni krytykę wykonywaiąc bez pobłażania, pióro w żółci na potwarz maczaią; ci złośliwi iad swóy na historyków i cały naród wywiéraiąc, poważaią się twierdzić: że bezczelniéy i nierozsądniéy nikt nie pisał baśni, iak Polscy kronikarze, i takiemi wyrazy pisma swe narody oświécać maiące zarażaią; ci *skrybentami* ich z nieiaką pogardą zowią; ci niepoiętéy, wyższéy nad wiek w którym pisali, wymagaią doskonałości. Szukaymy przyczyny tych zdań krzywdzących, tych pocisków boleśnych. Jednych zarozumiałość, drugich lekkość prowadzi, że tak niebaczne w swych pismach daią wyroki; temi nikczèmna miota zawiść i własnego szukaią wyniesienia się, poniżaiąc innych; ci przez niewiadomość, nie mogącą się iednak usprawiedliwić grzészą: kiedy nieumieiąc ięzyka, nie znaiąc praw, zwyczaiów i rządu mieyscowego, o pisarzach, o całym kraiu sądzą. Nie dość iest rozumiéć historyka Polskiego, że pisał po Łacinie, że po Francusku, albo po Niemiecku został wytłómaczony; z właściwego stanowiska wyrokować o nim należy, maiąc na względzie i wieki, i wewnętrzne, tudzież zewnętrzne stosunki, i wpływ wiary, rządu, zadawnionych mniemań, przesądów nawet, z których otrząsnąć się nie mógł. Zważać potrzeba moc lub słabość charakteru narodowego i do

tego powody, stopień oświaty, położenia nawet. Wtenczas dopiéro nie podług wzoru klassycznych greckich lub łacińskich pisarzy, nie podług zasad swego tylko kraiu, lub własnych iedynie mniemań, lecz bezstronnie i wyrozumiale mówić się będzie; wytkną się błędy, pomyłki, z umiarkowaniem iednak; dadzą przestrogi, nauki, bez wyrzutów niezasłużonych, lub niewczesnych, i większy przyniosą pożytek. Jakoż nie mała i takich iest liczba, którzy tak o nas pisali; cenimy ich, a potwarców żądła odparły dzielnie Ossolińskich, Lelewelów, Sniadeckich i tym podobnych uczone prace.

Bądźmy wszakże sprawiedliwymi; wymieniwszy pochwały, nie godzi się i przygan słusznych zamilczéć. Naylepsza posada obok siebie ma pochyłość spadzistą, któréy nie zawsze uniknąć można; z iednéy ostateczności wpada się częstokroc mimowolnie w drugą; korzyścią dla historyi w względzie religiynym przyznaiemy, odbieranie z rąk duchowieństwa nauczaiącéy i pobożnéy dzieiów xięgi. Kapłani potomków nie maiąc, ani tyle widoków światowych iak inni, tém więcéy usposobieni, ażeby snadniéy bezstronnymi bydź mogli; spostrzega się wszelako, że nie raz dawali piérwszeństwo potrzebom i opiniiom ówczesnym swego stanu. Dobroczynność fundatora przeważała niekiedy winy panuiącego (1). W innych kraiach samym tylko naukom oddaiący się mężowie, ośmielaią się bydz historykami, kształt rządu od

(1) Czacki wstęp do historyi.

od wszelkiego w nim udziału ich usuwa, działania polityki przed ich okiem nieprzeyrzaną okryte zasłoną, do małéy tylko liczby wezwanych osób należy skrytych czynów kierunek, zagrzebane potém w niepamięci wieków, nikomu, potomkom nawet niedostępne: iakże o nich zdrowo ma sądzić zupełnie tym przedmiotom obcy? Do woien niekiedy wezwany iako żołnierz, iéy przyczyn właściwych nie zgaduie, rozgałęzionych działań pochwycić nie zdoła, do narad nie wpływa; u nas przeciwnie, iako obywatel, i do rycerskich czynów i do rządu należący zbliska, zna stan kraiu, skarbu, siłę zewnętrzną, stosunki z obcymi; wódz, radca, poseł do zagranicznych mocarstw, razem dzieiopis; ieźli sam tym wszystkim nie iest, działania innych iemu wiadome, źródła wszelkie niezbronne iemu, nic nie pokrywa gruba pomroka. Trafnie więc sądzi, ten co o dawnych naszych dzieiopisach powiada, że się odznaczaią *energiią* polityczną i zdań pełnością; lecz równie słuszna uwaga, że kiedy szlachta właściwie naród stanowiła, szczupléyszy dla historyi obręb, mniéy liczna dla wpatrywania się w nią, dla rozpamiętywania iéy publiczność (1). Obok większéy z swego położenia swobody, znaczenia i wziętości, wykrywa się i w czynach i w dziełach naszych pisarzy, że z iednego punktu widzą rzeczy, nie są wolni od

---

(1) Wachler T. I. część 2 dzieła pod tytułem: *Geschichte der Künste und Wissenschaften*, w nim 5te *Abtheilung*, *Geschichte der historischen Wissenschaften. Göttingen bey Joh. Fr. Röwer* 1812. in 8.

przesądów swego stanu, surowo i niesłusznie częstokroć przyganiaią Królom, własnych win nie upatruiąc, albo nie chcąc ich przyznać: czarownym wolności dymem upoieni chwytaią go w siebie coraz więcéy, nim rozprężaią swe ciała, tém iedynie żyć pragną słodyczą doznawanych uczuć zaślepieni, nie widzą: ile przez to na prawdziwéy sile i krzepkości tracą. Obstaią z przekonania i zamiłowania przy zgubnych przesądach, iako łechcących próżność, tyle im pochlebnych, tyle dogodnych; ślepi na przyszłość, ani chcą, ani mogą iéy przenikać. To naszym właściwe, z innemi zaś wspólne: łatwowierność, przekształcenia, fikcya, etymologiia, brak krytyki, a przez to zbytnie dawnych podań uszanowanie, i przyznana im świętość nieiako, która targnąć się na nie nikomu nie dozwalała. To baiek o Lechu i tym podobnych źródłem; które od XV wieku aż do naszych niemal czasów doszedłszy, znalazły nawet gorliwych dla siebie obrońcow. Zapominali że nie wszystko to prawda, co napisali starzy. Jeden z drugiego kopiiował błędy, i na tę ważną przestrogę byli głuchymi; że w historyi bez pewnych dowodów, podanie czyli tradycya ostatnie mieysce trzymać powinna (1).

Próżność narodowa z zamiłowania oyczystego kraiu wylęgła, sprawiała, że rzadko kiedy wzywano pomocy obcych dzieiów; ztąd rażąca powstała sprzeczność pomiędzy naszymi i cudzoziemskimi dzieio-

---

(1) Czacki w wstępie do historyi.

pisami. Z iednéy strony nie zawsze widziano rzeczy w prawdziwém świetle, ani chciano umiarkować co zbyt pochlebnie było wystawioném, i też same wypadki w części przynaymniéy rzeczywiste, że nadto ołbrzymie i wygórowane, rozważaiącym ie następnie podawano w wątpliwość; z drugiéy, przez niewiadomość, oboiętność lub pogardę tego, co o nas pisali inni, dozwalano uwieczniać się ich błędom, potwarzom. Taż sama ieszcze podnieta i mniéy rozciągła znaiomość historyi i chronologii zrządzała, że cudze sprawy swym Xiążętom przypisywali (1), mieszaiąc ogólne Słowian wypadki z przygodami na naszéy ziemi. Niknęły pod ich piórem wieki, lub dziwne i niezgodne z prawdą kleiło się czasopismo (2).

Pierwiastkowi historyi naszéy pisarze na szczupłym nader przestawali obrębie, wzrok ich zdawało się, że nie śmiał sięgać daléy. Dość im było wspomniéć ród panuiącego, wymienić żonę, potomstwo, czas obięcia rządów, koronacyi, staczać z niemi boie, wygrywać walki, ostatnią nareszcie chorobę, zgon i pogrzebową opisać uroczystość. Zaledwie gdzie, i to w naycelnieyszych tylko znayduią się uwagi, które w słabości lub mocy rządu, w wielkich cnotach i w wielkich zbrodniach okazuią źródło znacznieyszych wypadków. Nie mieli słusznych wyobrażeń o każdéy części administracyi, o związku nauk z rządem; a tak roczniki pisali raczéy, aniżeli

---

(1) Naruszewicz T. I. st. 722.
(2) Czacki.

dzieie (3). Niepomni na to, ile w poźnieyszych czasach nagany odbiéraią ci, którzy niedbałém piórem xięgę narodów zapisuią, nie zmierzaiąc do celu właściwego, wydobycia z ciągu historyi wiekom potomnym nauki, wspartéy na dokładném i porządném ich przedstawieniu, na roztrząsaniu rozsądném i doyrzałém przykładów chwalebnych lub nagannych przez przodków nam zostawionych; niepomni, że prawdziwy dzieiopis od początku aż do końca ma okazać rozgarnienie w uważaniu, trafność w dociekaniu i wywinieniu z związku wypadków ogółu przyczyn, naprowadzać czytelnika na dochodzenie, rozpatrywanie się w osnowie zdarzeń, podawać mu wątek do rozplątania za pomocą namysłu; żadnéy w swych pismach do tego nie przykładali uwagi. Wzorowi pisarze historyi wszelkich wieków i kraiów nie marnotrawili czasu na oschłe dochodzenia rzeczy mało ważnych, a zawsze prawie niedowodnych, iako to: owych pierwiastków narodu, wędrówki ludów; wiedzieli dawni klassycy, że równie błądzi ten, który mnóstwem rozległych uwag i maxym napełnia swe dzieło, i ten któremu żadna nie przychodzi na myśl, który żadnéy nie potrafi wcisnąć w porę i w wyrazach przypadaiących do okoliczności. U naszych rzetelność wyrazić każe, że się zaciekali w niedorzeczne częstokroć badania, albo domysły; a prawie żaden dokładnego obrazu formy rządu kraiowego nie wystawia, nie wyświéca, iakie powody do zmian

(3) Tenże.

dawały przyczynę, iakich do przekształceń używano środków (1). Wprawdzie Górnicki, kroniki, a nawet ulotne pisemka, mieszczą w sobie nieiakie o tém wiadomości, leez te są rozpierzchnione, nie zupełne; kiedy po téy klassie pisarzy, która od tak dawnych czasów coraz bardziéy wciskała się do wszelkich czynności rządowych, mieliśmy prawo spodziewać się więcéy i więcéy wymagać. I w pisaniu historyi widać przewagę szlacheckiago stanu, ta wpływała niekiedy na przekształcenie dawnych dzieiów; nie wskazuiąc bowiem granic swéy władzy, tém samém chcieli zapewne w każdém zdarzeniu dowodzić, że ią mieli od naydawniéyszych wieków, że ią słusznie miéć powinni.

Jeden ieszcze zarzut, acz mnieyszéy wagi, ale nie daiący się niczém usprawiedliwić, iest ten, że „dawni kronikarze nasi pospolicie niedbalstwa winie „i złego uporządkowania podpadaią, zapominaiąc na to, co mówi Cicero: *ordo lumen adfert memoriae* (2). Wszystko u nich zmieszane, mnieyszéy i większéy wagi rzeczy, świeckie i duchowne, obce i własne, kraiowe i rodzinne; odplątywać te węzły, odosobniać i oddzielać przychodzi, nim się iedno pasmo wywinie.

Nie byliśmy skąpymi w wytknięciu wad, mimo to iednak ważąc na bezstronnéy słuszności szali, zdaie się, że przemagaią zalety. Mieliśmy dzieiopi-

---

(1) Czartoryski myśli o pismach Polskich.
(2) Naruszewicz Memoryał w T. I. str. XLIII.

ów bogoboynych i cnotliwych, szanuiących tron, ołtarz i prawa, kochaiących rządzącego kraiem Monarchę i ziemię w któréy się zrodzili, broniących iéy piersiami swoiemi, radzących o niéy szczérze, acz podług mylnych niekiedy wyobrażeń, lub przesądów zadawnionych, wsławiaiących ią nareszcie piórem; mieliśmy światłych i rzetelnych pisarzy, ile wtenczas bydź mogło. Zgubnych zamiarów, zdań zuchwałych, przeciwnych społeczeńskiemu porządkowi, nayzłośliwsze w nich nie dostrzeże oko. Tak mówili, tak pisali, tak im się mówić godziło. Same ich winy, albo z szlachetnieyszych wypływały pobudek, albo wadą są raczéy wieku.

Rodzaie dzieiopisów.

Historya narodów dawnych zwykle sięga wieków, tworzy ią wrodzona chęć uwiecznienia obecnych zdarzeń, przesłania ich potomności. Te z ust do ust przechodzą, następnie przez starców i kapłanów opowiadane, przez wierszopisów głoszone. Od śpiéwania przez rymotworców główniéyszych wypadków, krok iuż tylko do piérwszych dzieiopisów (1). Zródłowi pisarze są ci, którzy o spółczesnych sobie rzeczach, albo mało co odległych piszą: są to świadki i zrzódła nayczystsze, ieźli wiedzą dobrze i piszą

(1) Czacki rozbiór dzieiów narodu Polskiego przez Marcina Galla i Wincentego Kadłubka, pisanych w Pamiętniku Dmóchowskiego T. I. s. 183.

wiernie. Ich szereg i liczba, bogactwo następnych stanowią. Lecz oni szczupły zakres życia ludzkiego przed oczami maiąc, pospolicie wyżéy sięgać muszą; na czémże się w tenczas opiérać zwykli? oto na podaniach, te wszakże częstokroć bywaią mylne. Już w nich niepamięć pokryła wiele, iuż im żądza upięknienia oyczystych rzeczy, wzniesienia bohatyrów nie mało przydała. W fikcyach przebiia się dążność religiyna, albo duch poetyczny; ztąd dwoiakie zwykle ich rodzaie. Oto są powody, dla których początki narodów upstrzone zawsze dziwacznemi powieściami. Z upodobaniem ie przyymuią piérwsi pisarze i średnie wieki narodów; zgłębiaią dopiéro, prostuią, lub usuwaią badacze, a ci wskazuią, iak dzieie właściwie kréślić należy.

W miarę usposobień i szczególnych osób i ludów, są różne dzieiopisów rodzaie, iako to: annaliści, kronikarze, średni i prawdziwie wzniośli historycy. Piérwsi iak naykrócéy oznaczaią daty wypadków i zdarzeń, w prostocie niczém nie ubarwionéy *), drudzy i trzeci obszerniéy wyłuszczaią, co się kiedy stało, okazalsi, a chociaż nie iednéy wartości bywaią, i znaczna pomiędzy niemi zachodzi różnica, łączymy ich razem: zwykle bowiem wspólnie poprzedzaią lub zapełniaią przestrzeń, pomiędzy tymi trze-

---

*) Sposób ten na zachodzie używany, od Euzebiusza i Orozyusza bioręcy swóy początek, wszedł do nas z zaprowadzeniem Chrześciiaństwa. Co oni czynili względem starożytności, to naśladowcy ich przenieśli na spółczesne wieki.

czywiście godnymi takiego zaszczytu historykami, którymi się chlubią kraie, na których wydanie siłą się wieki. Takich uważać można, iako pisarzy, którzy stanowią epokę; tworzą oni szereg licznych następców, kompilatorów, krytyków, dopełniaczy. Ci iednego zdaią się bydź plemienia, tęż samą przebiegaią koléy, zaledwie małych dozwalaiąc sobie wyboczeń, to prostuią ścieżki, to uprzątaią zawady, to zbiéraią uronione kłosy, to wonnym i różnobarwym kwieciem posypuią świętą drogę do przybytku narodowéy sławy, do świątyni pamięci; aż się nowy geniusz wzniesie, nieznaną dotąd wskazuiący koléy.

Byliżeśmy tak szczęśliwi podobnych posiadać? tak iest, nie iednym z nich nawet poszczycić się możemy. Gallus pierwiastkowo był wzorem; lecz minął znaczny przeciąg czasu i nikt go naśladować nie zdołał, aż twórczy Mateusz z swoim wystąpił sposobem. Mateusz a z nim Wincenty syn Kadłubka nie przestał na suchém wyliczeniu zdarzeń; opowiadanie przysadnym dowcipem zaraził, podania wieków uczonością przypstrzył. I stał się epoką, bo nabył takiéy wziętości, że przez lat 300 (od 1170 do 1470) Mateusza i iego sposób wiernie powtarzano; tak że Mateusz był naczelnikiem Kronikarzy, którzy chcąc co swego wymyślić i dopisać; naprzód chwytali się skracania i powtarzania Mateuszowych i Wincentego uroień. Długosz nietylko ze współczesnemi sobie do lepszego i starannieyszego rozwinięcia narracyi pobudził, i oschłych annalistów umorzył, ale iako badacz, iako pisarz powszechnéy swe-

go kraiu historyi, pisarz starodawnych narodu swego dzieiów, stał się oryginałem 300 lat równie, (od 1470 do 1770) kopiiowanym wiernie. Mało kto śmiał od niego odstąpić, a odstępuiąc, ieszcze więcéy skaził dzieie. Współczesny Długoszowi Maciéy Miechowita obrócił się do śledzeń pierwotnych czasów i początku narodu, do filologicznéy erudycyi, i naśladowców Długosza za sobą w urozmaicone pociągnął rozdroża. Naruszewicz dał popęd do zgłębiania i poszukiwania, tudzież do historycznego pisania dzieiów. Obok niego Jan Potocki niemniéy na korzystne drogi powoływał; a Czacki byłby Naruszewicza prześcignął, gdyby przedsiębraną historyą Polską do skutku przywiódł. Z szlachetną duszą, rozległą umieiętnością, szczególnieyszym darem sądzenia zdrowo o ludziach i rzeczach, w tych pismach które nam pozostały, okazał głębokość Statysty, Polityka, Prawodawcy, Ministra Skarbu, Naczelnika wychowania publicznego. Są one ustępem historycznym nieiako, oddzielnemi iakoby wielkiéy xięgi dzieiów rozdziałami. Biorąc miarę z tego, co dla pożytku i uwielbienia potomności zostawił, słusznie żałować przychodzi, że mu wiek zakrótki nie dozwolił zacząć i ukończyć historyi swego kraiu zupełnéy.

Możemy więc sprawiedliwie iako stanowiących epokę historyków uważać, Mateusza z Wincentym, Długosza i Naruszewicza; każdy z nich w swym wieku okazał się tak wysokiego stopnia godnym. Na dwóch ostatnich zgodzi się, iak mniemam każdy ze mną; zdziwi się może nie ieden, że obok nich umie-

szczam syna Kadłubka z Mateuszem wspólnie. I z własnego atoli przekonania, i maiąc za sobą powagę Ossolińskiego, Lelewela, nie waham się przyznać im tego zaszczytu, a umieszczone pod niemi uwagi rozumiem, że przekonaią wątpliwych. Porównywaiąc ich pomiędzy sobą znaczna dostrzega się różnica, różnica stopniowéy oświaty naszego kraiu; lecz kiedy ich obok całego zbioru innych pisarzy trudniących się wyrabianiem dzieiów stawiamy, wznoszą się wspaniale owym starożytnym podobni Nadwiślańskim topolom, owym dębom: ktore wieki przetrwały, i wśród lasów, wśród krzewów i zarośli, nad wszystko co ich w ogromnéy przestrzeni otacza, dumne wznoszą czoło. Przyznam zapewne, że iaka w Naruszewiczu wyższość nad Długoszem, taka ostatniego nad Kadłubkiem przewaga; lecz zważmy, iaka ich odległość dzieli, wśród iakiéy pomroki pisał piérwszy, kiedy drugiego oświécała iuż zorza wschodzącego wieku Zygmuntowskiego, trzeci pod sprzyiaiącym naukom żył Stanisławem Augustem. W Wincentym proste i grube zarysy, szorstka powierzchnia, w Długoszu iakaś pełność i powaga, brak atoli krytyki, w Naruszewiczu moc i siła; płynie iak rzeka wspaniały, gdzie go nie wstrzymuią zapory, z któremi walczyć musiał. kruszy ie i łamie w swym pędzie, albo od razu podołać im nie mogąc, podmywa i obala. Cała koléy pisarzy pomiędzy iednym i drugim, z trzech wyżéy pomienionych, szkole mistrza swego przynależy, iego orszak stanowi. Kolorytem napoieniem się u źródeł

historycznych, a nawet rozumowaniem, przewyższa nie raz Kromer Długosza, nie zdoływa mu iednak wyrwać piérwszeństwa; iest to *Andrea del Sarto* swego *Rafała*. I w Naruszewiczu gdzie niegdzie dostrzeżone plamy, i w nim ieszcze obok uwielbienia iakie mu oddaiemy, pragnie się więcéy. Przyszłość niewiadoma, trudno zgadywać, iak prędko powstanie dzieiopis nowy, który go przewyższy, który mu da spocząć.

Wspomniawszy razem Annalistów, innych pisarzy przechodzę porządkiem latopisarskim, każdego z nich ile możności, stopień i wartość oznaczam, nad wzorowymi wstrzymuię się dłużéy, mówię o nich obszerniéy. O Naruszewiczu wspomniawszy nieco tylko, zupełnego kréślić obrazu nie widzę potrzeby; kiedy go świéżo, tak wiernie i wspaniale okazał Lelewel w świetném porównaniu z Historyografem Rossyyskim (1). Następnych pisarzy zna każdy, wartość ich ocenia; wyrokować o nich dalszym dopiéro zostawiono wiekom.

Żywot S. Woyciecha.

Między 1000 a 1100 pisał ktoś żywot S. Woyciecha. Żywot ten cytuie Gallus (2), tudzież Anonim Kronikarz (3).

---

(1) Tłómaczenie tego porównania z Rossyyskiego ięzyka, iest w Monitorze Warsz. Nr. 61. r. 1824.

(2) K. 60. wydania Gdańskiego.

(3) *Inter scriptores Sommersb. T. I. p. 18. conferatur 17.*

Gallus pisał 1110 *a* 1135 *roku.*

od 825 roku do 1118.

Nestor acz był z Rusi naszéy czyli Polaków, i około 1100 roku układał dzieie (1), wspomniéć go tylko możemy, nie śmieiąc go sobie przywłaszczać. Spółczesny iemu Gallus. Szczególnieysze tego historyka przeznaczenie, pisał dzieie Polski, dotąd nie iest przyznano powszechnie czyli był Polakiem; rozsądny i sprawiedliwy, z wielu miar uczeniéy i bieglćy kréśli historyą od bezpośrednich swych następców, nie dano iemu rozwinąć chorągiew, pod którą postępować mieli dalsi po nim Kronikarze. Zaiaśniał i długo był w ukryciu. Szukaymy przyczyn tak osobliwszych wypadków.

Wiodą spór liczne miasta dobiiaiąc się na wyścigi chlubnego zaszczytu, że Homera na świat wydały; u nas przeciwnie, są którzy Gallowi nie chcą przysądzić praw obywatelstwa (2). Żadne o nim nie zostały podania, z własnych tylko wyrazów iego zawiłych czasem, z napomknień iego dorozumiéwać się wypada iedynie. Przychylić się wszakże można

(1) Lelewel.

(2) Tenże *Handschriftliche Mittheilungen* w Kadłubku Lindego mniema: że Marcin Gallus nie Polak, pisał w Rzymie piérwszą xięgę na górze Syon u S. Grzegorza między 1109 i 1110, iak z dedykacyi biskupom widać. Może mu pomagał Michał Kanclerz, może go do Polski sprowadził, mieszkał bowiem w Kuiawskiém. Jest przerwa między 1 i 2 xięgą, i podróż autora. Druga xięga mogla bydź pisana w Polszcze, a trzecia pewnie na téy ziemi po 1130.

raczéy do zdania tych, którzy go rodakiem naszym bydź twierdzą (1); iakkolwiek bądź u nas po większéy części i o nas pisał.

Naruszewicz powiada: naydawniéyszy Kronikarz Polski i nayrostropniéyszy Marcin Gallus, na żadném historyi swéy mieyscu nie wspomina o Lechu. Znać, że przedsiębiorąc tylko pisać dzieie Polski od czasów Piastowych, ominął poprzedzaiących iego panowanie Xiążąt, albo téż pisać nie chciał (2). W krótkości przebiega wątpliwe dzieie, obszerniéy się rozwodzi nad Bolesławem Krzywoustym (3). Widać w nim z opisów wiele wiadomości historycznych i ieograficznych, oswoienie z dzieiami i poięcie iasne (4).

(1) Kownacki w pismie o oyczyznie Marcina Galla w Pamiętniku Warszawskim 1819 mniema, że iak Długosz znany powszechnie pod imieniem *Longina*, iak pod nazwiskiem *Acerna* slynął Klonowicz, tak przydomkiem Kur, Kurek, oznaczony nasz rodak, mógł bydź nazwany *Gallus*, a w następnych wiekach stąd powstała wątpliwość. Bandtkie iest tego zdania, że Gallus był Polakiem; czytaý w przedmowie iego dowody. Lelewel przyznaie, że nie był to Niemiec; znayduie atoli niewłaściwém wiekowi, ażeby nazywaiąc się Kurek, wytłómaczony był *Gallus*. Może to być imie: bo iest S. Gallus. Marcinem go ochrzcił Lengnich wnioskuiąc: że Gallusa cytował Długosz pod imieniem Marcina Gallika. Bandtkie bibliotekarz Krakowski mniema równie: że Gallus był Marcinem i piérwszym Opatem Miechowitów. Mógł to bydź ów Marcin Gallikus od Długosza przytaczany owym Miechowitą, ale Gallus o którym mowa, iest dawniéyszy.

(2) Nar. t. I. s. 594, 596, 764.

(3) Czacki w Pam. Dmóchowskiego t. I. s. 152-183.

(4) X. A. Prażmowski dziś Biskup Płocki, wiadomość o nay-

Est igitur profecto scriptor antiquissimus et omnium primus, qui rerum a Polonis gestarum fastos continuos composuerint et sane praecellit posteriores eruditione haud parva, sano iudicio et candida mente, mówi Bandtkie w wzorowém swém wydaniu tego pisarza (1).

Dla czegoż nie on stanowiącym epokę w owych czasach pisarzem dzieiów poczytany? dla czego długo był zapomniany i odrzucony nieiako? oto dla téy mniemam przyczyny, że wiek swóy zanadto wyprzedzić usiłował, zanadto surowym był Sędzią. W okresie, w którym mitologiczno poetyczne wieści panowały ieszcze, pogardzał niemi, wśród mgły podań, które obok przydatków, upięknień lub skazy, zawsze iednak mieszczą w sobie część prawdy, a przynaymniéy pochlebnych uprzedzeń, zbyt śpie-

---

dawniéyszych dzieiopisach Polskich, 21 Stycznia 1811 czytana, w tomie IX roczników T. P. nauk umieszczona.

(1) Wydanie Kroniki Marcina Galla z rękopisma biblioteki Puławskiéy, z polecenia T. K. P. nauk z przydaniem życia S. Stanisława, tudzież Inwentarza Kościoła metropolitalnego Gnieznieńskiego przez Jana Wincentego Bandtke w Warszawie 1824, nakładem Towarzystwa, drukiem XX. Piiarów. Naytroskliwsze czyni wydawca porównanie edycyi Lengnicha z rękopis. Heilsberskiego, z którego pierwiastkowo M. Gallus drukowany, z rękopismem Gnieznieńskiém, właściwie ztamtąd do Zamościa przeniesionėm, zkąd poźniéy dostał się do biblioteki Czackiego, z nią do Puław. Przydawany wszędzie sposób czytania skróceń w Gallu, iak się znayduie w Sommersbergu u iego dopełniaczy, u Bartłomieia Paprockiego, Jana Herburta i Hippolita Kownackiego. Opisana historya obu rękopismów.

sznie przebiegał; że wszystko było zmącone, wszystko odrzucał, i nie tak powszechnie przypadł do smaku, iak następcy iego Mateusz Cholewa i Wincenty syn Kadłubka. Zachował wprawdzie kształt rytmowo retoryczny (1), iak Dytmar biskup Mersburski i inni ówcześni, mianowicie we Francyi, zachował w stylu buyność mniemaną tych czasów, czyli przysadny sposób mówienia; zbytnią surowością potrzebie wieku nie tyle odpowiedział. Ztąd lubo dzieło iego, iako piérwszy sławy narodowéy pomnik, u dworu i w kraiu mile było przyięte, dawane w szkołach, tłómaczone po Polsku (2), wziętość ta wszelakoż nie trwała długo. Zjawił się Kadłubek i powszechniéy przypadł do smaku, a tak Gallus, lubo wszystkim Biskupom swą pracę przypisał, usunięty, wkrótce poszedł w zapomnienie, i prawie nieznanym został. Sarnicki go tylko, a podobno i Herburt czytał, wspomniał Długosz, wydał Lengnich, przedrukował Micler z skażonego przydatkami o mnichostwie Kazimiérza rękopisma (3). Ten tylko i drugi czyścieyszy rękopism Gnieznieński, przedtym Zamoyskim zwany, dotąd nam znaiome. Wytłómaczył Galla po Polsku Kownacki, i wydał pod tytułem: Historya Bolesława III Króla Polskiego, przez Polaka bezimiennego rytmem łacińskim napisana w Warszawie u Piiarow 1821 roku.

---

(1) Felix Bentkowski zadał sobie pracę w wydaniu Bandtkiego to oznaczyć.

(2) Lelewel *Handschriftliche Mittheilungen in Vincent Kadłubek von Linde.*

(3) Prażmowski w T. IX. roczników T. P. nauk.

EPOKA I.

Od Mateusza i Wincentego, do Długosza i Miechowity.

ANNALIŚCI.

Chociaż niektórzy z nich miiaią epokę Kadłubka, i sięgaią do czasów Długosza, łącznie się o nich mówić będzie, ażeby ich wystawić razem, iako iednego rodzaiu pisarzy.

Owe tak zwane *Annales Polonici* czyli roczniki, (powiada Ossoliński t. 2. s. 613, 614) bez wątpienia do naydawnieyszych historyi naszéy źródeł należą. Rzecz tego warta, żeby się nad temi, które są w wydaniu Gdańskiém Kadłubka od k. 33 bez oddziału, pod tytułem: *Annales Polonici*, a od 102 *Anonimi rerum ab anno* 1330 *ad* 1424 *gestarum historia* i z ich okazyi nad podobnemi, które nasi piérwsi Kronikarze, Gallus p. 75, 76, Boguchwał 18, 20, 25. Dzierżwa 2, 12. Kommentator 134 przywodzą, zastanowić. Albowiem nie było to iedno dzieło, ale imieniem *Annales* oznaczały się wszelkie spisy spraw potocznych i publicznych, przy kościołach osobliwie katedralnych i klasztornych pilnie zbiérane, dopełniane i zachowywane. Ponieważ ledwo nie wszystkie zaczynaią się od epoki zaprowadzenia Chrześciiaństwa, wnieśćby można: iż z nim, albo nie wiele późniéy, wszedł ich zwyczay. Gallus ofiaruiąc swe dzieło cztérem Biskupom Polskim, oraz wyznaiąc, żeby go bez ich pomocy i wsparcia nie był w stanie przedsięwziąść, ani wykonać; dosyć iawnie otwarty sobie

przystęp do archiwów kościelnych oznacza. Boguchwał iako źródło wiadomości swoich wymienia prócz Kadłubka, roczniki po Kościołach znayduiące się, podania dawne i powieści spółczesnych naocznych świadków. Takich roczników bez wątpienia wiele zbutwiało, wiele ogniem spłonęło, nie mało musi ieszcze ukrywać się po różnych mieyscach, ledwie kilka na światło publiczne drukiem wyszło. To krótsze, to dłuższe, oschłe, dobitne, poszczerbione, zupełniéysze, podług tego iak pilnie pisane i zachowywane były: prawie wszystkie, układem, kształtem, stylem do siebie podobne, idą za porządkiem lat, zkąd i maią imie.

Dostrzega się w tych rocznikach nie raz w wypisywaniu lat pomyłki, suchsze i zwięźléysze w początkach, nieco gadatliwsze w XIII, a więcéy ieszcze w XIV wieku, w którym pierwotne dzieie przekształcać poczynaią, a powszechna wszystkim cecha łekkowierności w opisywaniu nadprzyrodzonych zdarzeń, wydaie powołanie autorów i przesądy wieków, mniéy lub więcéy od prawdziwego oświécenia oddalonych. Mieyscowości często z stosownych szczegółów dociekać można. Sprawy publiczne pospolicie skąpo, bez wielu okoliczności, bez badania ich powodów i taiemnych sprężyn, dosyć wiernie, według tego co o nich było głośném, opisuią. W tomie II *Scriptorum Silesiæ Sommersbergii* trafia się na kilku, bez oddziałów, tytułów, znaków granicznych, pomieszanych na mierzwę. Przedrukowane są i w kollekcyi wielkiéy Miclera t. 3. p. 163. Semler zadał sobie

pracę rozgatunkować ie, w swoich *Animadversiones ad antiquos scriptores Poloniae* ∫ 13. *p.* 52, w ten sposób:

I. Kronika Krakowska.

II. Pamiętnik, który się kończy na wyprawie Przemysława i Ottokara przeciw Prusakom.

III. Od k. 81 w *Script. Siles.* a roku 965 aż do 1428.

IV. — 82 od 1142 do k. 83 a r. 1282.

V. — 83 od 894 do 1319.

VI. — 91 od 1092 do r. 1376 albo 1377.

VII. — 94 od 730 z początku krótko i przeskakuiąc, daléy bierze postać Kroniki, nakoniec na artykuły dzieli i posuwa aż do r. 1390.

Tę Kronikę z wyrazów oślepłego Arcybiskupa Gnieźnieńskiego Jarosława do autora: *móy Archidyakonie, nic a nic nie widzę!* przyznano Anonimowi Archidyakonowi Gnieznieńskiemu. Tenże sam zbiór znalazł Lelewel w rękopismie biblioteki Poryckiéy niegdyś, wraz z Gallem umieszczony, a w Sommersbergu pod tytułem: *Anonimi archidiaconi Gnesnensis brevior chronica Cracoviensis, ab orbe condito ad annum* 1398 od k. 78 do 155. Tenże znayduie się w rękopiśmie Królewieckim i Lubieńskim, który iest w Warszawskiéy bibliotece, tylko cokolwiek odmiennie i porozrywano.

Do gatunku roczników bez wątpienia należą, mówi Ossoliński, położone od Sommersberga w t. II na k. 1. *Chronici Silesiae vetustissimi fragmentum* od 1238 do 1308. *Annales* po Kronice Dzierżwy w wydaniu Gdańskiém, są tylko wyciągi z obszerniéy-

szych uczynione przez tego, który w 1426 owę Kronikę przepisywał, kończą się na roku 1378. Dopiski na str. 44 edycyi Gdańskiéy do tych tu roczników należą, aczkolwiek ie Lengnich odniósł do mniemanéy Kadłubka, to iest Dzierżwy Kroniki. W rękopiśmie Kuropatnickiego w Towarzystwie Przyiaciół nauk, te *annales* także po Kronice Dzierżwy następuią, tąż samą ręką pisane, ale zaymuią większą część aż do roku 1419 ułomku *anonimi*, położonego oddzielnie na samym końcu edycyi Gdańskiéy. Ten to wypis należał do Franciszkanów, nie oryginał *Annalium*.

To wszystko znosząc z rękopismami, i w różnych xięgach pisanych znayduiące się, a dotąd nie drukowane porównywaiąc, tworzy się annalistów szereg, iak następuie;

I. Roku 1140. *Brevis chronica Cracoviensis (Sommersb. t. II. p.* 79.)

II. — 1248. *Annales Poloniae vetustissimi (Sommers. t. II. p.* 81, 82).

III. — 1273. Baszko o którym będzie niżéy.

IV. — 1282. *Annalista Cracoviensis (Sommersb. t. II p.* 82, 83, *ab anno* 1142).

V. — 1308. *Chronici Silesiae vetustissimi fragmentum. (Inter script. Siles. Sommersb. t. II. p.* 17).

VI. — 1312. *Annalista Cujaviensis (Somm. t. II. p.* 83 - 91. *ab anno* 1249 *non tamen perfecta duobus annis*).

VII. — 1340. *Annalista Monachus (Script. hist. Pol. Gedani p.* 33 - 43. 102 - 107.

VIII. — 1366. *Ephemerides (Somm. t. II. p.* 79 - 81*)*.

IX. — 1376. *Annalista Gnesnensis.* U Sommersb. t. II. p. 91 - 94. zaczyna od r. 1092 składa się z dwóch nieiako części. 1. od r. 1220 do 1246. 2) od 1304 do 1376, które są związane rokiem 1288.

X. — 1384 do 1395. *Archidiaconus Gnesnensis* o którym będzie niżéy.

XI. — 1426. Kontynuator annalisty mnicha *(Script. hist. Pol. edit. Gedan. p.* 107. 114.

XII. — 1430. Annalista Sandomirski. Znayduie się w rękopismie biblioteki Warsz. in 4to pisanym r. 1466 przez Alberta z Radoszyc.

XIII. — 1464. *Gesta Cronicalia.* Annalista pod tym tytułem Sandomirskiego wypisuiąc, niektóre wprowadza odmiany, omyłki i ciąg dalszy. (Znayduie się w rękop Witowskim in fol. w bibliotece Warsz.

XIV. — 1470. Rosicki (tamże).

XV. — 1492. Annalista Trzemeszneński z kontynuacyą do roku 1522 (Rękopism posiada Julian Niemcewicz).

Oświadczył gorliwy i światły Historyk Lelewel, że tych annalistów chce porównać i krytycznie wydać: Byłoby to wielce pożądaném; tém bardziéy że zadał sobie pracę i kosztu nie szczędził, z wszelkich rękopismów w kraiu i za granicą pomienionych an-

nałistów przepisać, ażeby z nich ułożyć *varianty*, niedostatki iednych, drugiemi nagrodzić.

Mateusz herbu Cholewa, Wincenty syn Kadłubka, Dzierżwa, Jan Dombrowka Kommentator.

Z pomiędzy tych kilku w tytule wymienionych nazwisk, iedno imie Wincentego przed wszystkiemi głośném się stało. Od pokazania się na świat osiągnęła u nas naywyższy stopień wziętości Kronika Kadłubka. Uważano ią za początek dzieiopistwa naszego i skład naydawnieyszy spraw narodowych. Inni, nie iuż z niéy żywią się, lecz ią to przerabiaiąc, to skracaiąc, to wyciągaiąc, ponawiaią, nadstawiaią, do swoiéy pory dopełniaią; co widoczna w Dzierżwie, obu Sommersbergowych latopiscach i tylu innych. Sam nawet Długosz i Kromer biorą z niego poślakę, za którą dalsze śledzenia prowadzą. Zgoła całą dzielnicę naszych dzieiopisów aż po Długosza beśpiecznie mianować można Kadłubkową, ponieważ na iego gruncie i póki starczało iego materyałów, budowano. Chciwie się zatém dziełem ciekawość i chęć publiczna ubiegała. Wszakże nie z saméy tylko historycznéy wartości Kronika Kadłubkowa popłacała; miała ona ieszcze dobrego wykładu zaletę. Umieśćmy rozmaite o niéy zdania, te nam rzecz całą wyświécą, i okażą; dla czego tyle był wywyższanym iéy autor wprzódy, tak ganionym następnie, i iakie rzeczywiste przymioty to sprawuią, że dziś znowu przez naybiegleyszych w dzieiach z pewną chlubą iest wspominany.

Tak mówi o niéy Kommentator Kadłubka: *Chronica Vincentiana inter caeteras praecipua, in historiis rarissima, in serie verborum praediserta, aureas patriae nostrae columnas, veras patrum nostrorum effigies originaliter edisserens, ac tumultus belli divina luce ordinatos scalatim enucleans.*

Wysławiano ią z upodobaniem, wartowano (rzekł Długosz) iuż to z przyczyny rzadkości dzieł kraiowych i postronnych dzieiopisarskich, iuż dla ozdobnego stylu, poważnych wyrazów i dodatku rozlicznych wiadomości: albowiem Kadłubek z obcych historyi, co do polskiéy oraz do narodowego umysłu naylepiéy przypadać mogło, obficie wybiérał; żywym zaś dowcipem, wymową dosadną, rozważnym a razem iasnym rzeczy wykładem naywięcéy zbliżał się do nayznakomitszych, po dziś dzień ieszcze podziwienie i szacunek otrzymuiących starożytności wzorów. Potępiaiąc niedbalstwo dawnych czasów naszych powiada, że to samego nawet Kadłubka dowcipowi odięło sposób, przewagę przodków naszych godną iéy chwałą uwieńczyć. W Kronice iogo wynurza się ów umysł nieporównany, który Długosz nie wiedząc iak określić, nazwał wysilonym przemożnéy natury darem, nayprzyiemniéyszą gwiazd zorzą ożywionym płodem.

Kromer przyznawał, że Kadłubek tak był uczony, iak tylko mu wiek w którym żył, dopuszczał.

Piérwszy iego wydawca Herburt, przywary wieku cechuie, przymioty uwielbia.

Pastoryusz powiadaiąc, że nie celował wyborem Łaciny, podaie go wszakże, za nayzasłużeńszego historyi oyczystéy przed Jagiellońską porą.

Starowolski nie szczędzi dlań pochwał.

Nie schodziło mu na dowcipie, odzywa się Soliniak (Solignac), owszem aż nazbyt w niego obfitował, chętnie się z nim popisywał. Kochał się w wytworności i przepychu, lubił igrać z słowami, rad zbacza, ustępy iego od materyi wprawdzie zdobią się wiadomościami i bystrością, atoli z kształtu wychodzą, osada ich nikczemna, przygrubszym pęzlem obrazy.

Naruszewicz mówi: Kadłubek na wiek swóy dość uczony. Oświadcza się on iawnie, że mu początki narodu tego wcale niewiadome, i że co o nich pisze to że starożytnéy tylko tradycyi wyczerpnął: *nos enim hodierni sumus, nec ulla hesternitatis est in nobis scientia.* Początek Królestwa dopiéro pod panowaniem Krakusa opisywać zaczyna, o wszystkich tych baiecznych woynach w powszechności tylko namienia, a Wapowski dopiéro i Kromer Lechowi przypisuią, chociaż ie raczéy Królikom Słowiańskim, Niemcom i Duńczykom pogranicznym przypisać należy (1).

Jan Potocki chwali go i szczęśliwe nad nim czyni spostrzeżenia.

Wymieniliśmy pochwały, spiszmy szereg nagan przez te same, lub inne osoby dawanych.

Grzegorz z Sanoka piérwszy nań ostrą targnął

---

(1) Naruszewicza T. I. s. 21, 596.

się krytyką. Z powodu licznych fałszów nazywa go nieukiem w dzieiach lub samolubcą płochym, który usiłuie narodowi swemu zgrzybiałą przywłaszczyć sędziwość, i przez to zapadłą otchłań czasów zamiast oświecenia grubiéy zaćmił; lecz sławy Kadłubka nie zgubiła krytyka Grzegorza, pierwszeństwo mu odięte wtenczas dopiéro, gdy barbarzyńska Łacina wskrzeszonéy dawnych Rzymian ustępować zaczęła.

Obok pochwał, w których iakeśmy widzieli, łączył się do wynoszących pod obłoki Kadłubkowego pióra zalety, Długosz natrąca atoli: że iuż niektórzy w nim upatrywali wielomóstwo, w kraiowych rzeczach niedbałość, zbytnie ubieganie się za postronnemi.

Miechowita obwiniał go, że pisał zawile i sękowato; znać że wtenczas iuż z trudnością rozumiano dzieła XI i XII wieku.

Soliniak: Łacina Kadłubka pełna barbaryzmów, nawet pozwala sobie nieużywane wyrazy kować, składnia wcale niesforna, i ieszcze tak ią ćmi i mota, że nawet trudno poiąć, iak mógł i sam siebie rozumiéć, i w owych wiekach od innych bydź rozumianym.

W dziwnéy z sobą sprzeczności Naruszewicz, iak gdyby zapomniawszy co mówił wprzódy, powiada: że to iest pisarz bez rozsądku i krytyki, że oycem iest Kroniki Polskiéy, a razem wszystkich o Królach pierwiastkowych baiek. Dobry Kadłubek (lituiąc się czy urągaiąc, wyraża), zewsząd dla Polski kwestuiący sławy, dzikie częstokroć, z sobą niezgadzaiące

się, a nadto niezrozumiałą łaciną bardziéy ieszcze zaćmione powieści gromadzi. Rozumiał on, że co Słowianie wszyscy uczynili, to iemu wolno było, iako od pobratymskiego zdziałane narodu, pod Polakami umieścić. To iemu wspólne z Bogufałem mieszać narody Scytów, Sarmatów i inne, a biorąc ieden za drugi, że albo w Polszcze teraźnieyszéy siedzieli po części, albo iakowąś w pierwiastkach mieli z sobą spólność, przypisywać Polakom, nie maiąc względu na czasy, mieysca, narody, osoby (1).

Waga st. 38 epoki II takie o Kadłubku daie zdanie; uznany za bezwstydnego plagiaryusza Justyna, i naynikczemnieyszego z dzieiopisów.

Czacki nawet w Pamiętniku Dmóchowskiego t. I st. 152 do 197 Kadłubka mianuie zbiéraczem niezgrabnych podań baiecznych, wykazuie źródła tych ramot niestósownych do Polski, i twierdzi: że mieszanina Słowian z Gotami i hord Azyatyckich z barbarzyńcami Europeyskiemi pociągnęła za sobą zmieszanie wydarzeń i dziwotwornych powieści. Kiedy taki mąż iak Czacki podobnie o Kadłubku wyrokuie, nie ma się co dziwić, rzecze Ossoliński, że inni tęż piosnkę śpiéwaią, ani tyle zastanawia, że obcy, iako to: Braun, Lengnich, Szlecer, miotaią potwarze na Kadłubka, z pogardą nań patrzą, dozwalaią sobie fałszywych przywodzeń, iak Lauterbach, Jekiel i inni, by go więcéy oczernić.

---

(1) Naruszewicza t. I. str. 21, 669, 673, 708, 709, 720, 721, 724.

Znalazł nakoniec i Wincenty mścicieli. Szczęśliwe dociekania odkryły pod iego imieniem taiących się dotąd Mateusza herbu Cholewa i Dzierżwę, na każdego z nich część zasłużonéy winy spadła. Dostrzeżono i to, że przepisywanie samo upowszechniaiąc go wprawdzie, text iego skaziło, że wiele weń wtrącono (1). Wszakże i Herburt żali się, że drukował *ex antiquissimis, iisque vitiosissimis exemplaribus; vix credas, quantum molestiae susceperimus.* I Szamotulskiego rękopism stawia smutny obraz rozszarpanéy Kroniki, równy bowiem los Mateusza i Kadłubka, i wszystkich dawnych dzieiopisów spotykał.

To więc co dotąd iednemu tylko przypisywano, poźnieysze odkrycia rozdzieliły, każdemu właściwy przyznaiąc udział. Kadłubek piérwszy raz był drukowany staraniem Felixa Herburta w Dobromilu u Jana Szeligi 1612 in 8vo wraz z Kommentarzem, przedrukowany zaś z Długoszem w edycyi Lipskiéy Wyszedł potém w Gdańsku text z powyższym niezgodny, poźniéy przez Miclera powtórzony, i to nazwano Kadłubkiem; dodaiąc tylko w przytaczaniu dla widoczněy między temi xięgami różnicy,

---

(1) Poszczególnia to Lelewel i omyłki Herburta okazuie, poświadcza i Prażmowski, że ustawicznie przepisywana Kronika Kadłubka rosła w omyłki przez nieumieiętność kopistów. Dowodzi to rękopism 13 lub 14 wieku przez Kuropatnickiego Towarzystwu przyiaciół nauk ofiarowany, gdzie text Mateusza i Wincentego poprawniéyszy od edycyi Herburta.

Dobromilski lub Gdański Kadłubek. Z rękopisma darowanego Tow. przyi. nauk przez Kuropatnickiego przekonano się, że mniemany Kadłubek Gdański i Miclerowski, był to właściwie Dzierżwa, iego kompilator. Dobromilski text uznano rzeczywiście Kadłubkiem; lecz że wyraźnie dwa rodzaie historyi w sobie mieścił, rozróżnienia potrzebował. Piérwsze trzy xięgi są w sposobie korrespondencyi mniemanéy, a raczéy dyalogu pomiędzy Mateuszem biskupem Krakowskim herbu Cholewa, a Janem herbu Gryf arcybiskupem gnieźnieńskim; ostatnia zaś w 26 rozdziałach od śmierci Bolesława kędzierzawego obeymuie wypadki spółczesne Kadłubkowi: tę więc iemu przyznaiąc niewątpliwie; o piérwsze trzy xięgi powstały spory, komu ie przysądzić należy? Jedni iak Braun, uważaiąc że Mateusz pędził życie na codziennych biesiadach, i nie lubił zaprzątać się uczoną pracą, całe dzieło poczytywali iako twór Wincentego Kadłubka, drudzy do spólnictwa trudów Mateusza i Jana zarówno przypuszczali (1), lecz przeważa zdanie tych, którzy mniemaią, że Mateusz sam był pisarzem téy Kroniki. A tak z iednego wedle mniemań błędnych, powstało trzech: Mateusz herbu Cholewa, Kadłubek i Dzierżwa, docieczono równie imie i przezwisko Kommentatora Kadłubka. O każdym z nich mówić wypada, a naprzód:

---

(1) Obszerniéy o tém mówi Lelewel, w dziele swém o Mateuszu herbu Cholewa, X. Prażmowski, Bentkowski, Ossoliński.

O Mateuszu herbu Cholewa

który pisał około 1164 roku, obiął dzieie Polskie od początku do 1164.

Mateusz (powiada Lelewel) odbieraiąc przyznawane dotąd następcy swemu xięgi dzieiów, przyimuie na siebie wszelkie potwarze i łaiania, i z nich sprawę ma zdać publiczności. On iako obżałowany, w obliczu świata ma się uniewinniać rodakom, z xięgi piérwszéy swych pism, która go potępia, i która z pozoru tylko uważana, nadwerężyła powagę i ufność we wszystkiéy Mateusza pracy. Wybaczaymy błędy iego osobiste i bezprawia, nie pamiętaiąc na te wszystkie uchybienia, które nietylko iemu, ale całemu wiekowi są wspólne. Mateusz opisów w swéy xiędze umieszczonych za prawdziwe nie podaie, to pisze, co *narrabat grandis natu quidem*, albo o czém *fama est*, nie należy mniemać, aby tym powieściom wiarę miał dawać. Zaczynaiąc drugą xięgę wyznaie, że co dotąd pisał, do iego zamiaru wcale ieszcze nie należało, że to są uboczne rzeczy, koło których dłużéy bawić nie przystoi, ale raczéy potrzeba rozpocząć zamyślonéy i przedsięwziętéy drogi podróż dłuższym przyrzeczonym zbiorem. Nikt iednak mówi daléy, nie zarzuci naszéy ochocie, że z obcych dzieiów wybieraią się przykłady podobne. *Radice itaque Pompilii stirpitus excisa*, dopiéro zaczyna dzieie Polski, w których prawdziwym wypadkom sam Mateusz wierzył, to iest sprawy Piastów. Cała więc piérwsza xięga nie była przez niego uważana za przed-

miot właściwy, ale raczéy iest to skład podań i wieści.

Nie podług niéy więc sądzić o nim należy, ani zdania na całą iego pracę rozciągać. W piérwszéy chwytał podania rozmaite, kombinował nasze z Greckiemi i Rzymskiemi sprawami, z Justynem, Kronikami Cesarzów i Alexandra W., oraz dziełami żydowskiemi. Wieści Krakowskie naprzód, iako Biskup tameczny, z wieściami Polaków i Pomorzan Lachów pomącił. Możnaż go atoli tak dalece o to obwiniać? wszak to samo było u Niemców, Czechów i na całym zachodzie. Nie wylicza iak inni, spraw swoich powinowatych, ani się wydaie nazbyt zabobonnym; chciał raczéy filozofować i w baieczne szczegóły się nie wdawał. W dalszych więc dwóch xięgach nasz Mateusz iest drogim i bogatym skarbem w dziełach narodowych, iest znakomitym Piastowych czynów świadkiem; a ieśli tu w nim znaydujemy niektóre opisane z powieści dziwy, i ieśli nad niemi Mateusz swéy wątpliwości nie rozciąga, nie powinno to zastanawiać. Nie zwykł on do prawdy mieszać domysłów, trzeba się tylko mieć na ostrożności: naprzód ze względu niezmiernie popsutego textu, który we wszystkich XV wieku kopiach mocno skażony, a nawet w początkach XIV już nie czysty (1). Należy się powtóre mieć na baczeniu

(1) Jedyny sposób poprawienia textu Mateusza w części przynaymniey, bo do zupełnéy poprawy iuż i nadziei nie ma, prócz porównania rękopismów byłby, przetrząsać z Mateusza i Kadłubka wyciągi choć często błędne Bogufała i Anonimów wieku XV. Uwagą to Lelewela.

styl iego ciemny i zawikłany, uważać pilnie Łacinę od niego używaną i nazwiska tym ięzykiem wykładane, które nie mało trudności przymnażaią. Trzeba się oglądać potrzecie, na obcych, na Justyna zwłaszcza, w którego nazbyt się wczytał Mateusz, a maiąc go ustawicznie przed oczyma, iego opisy, iego wyobrażenia wiązał do Polskich wypadków. Wszakże nas sam Mateusz o tém ostrzega; u niego Jan przywodząc z obcych dzieiów przykłady powiada: *quia similia gaudent similibus. Identitas est mater societatis.*

Oto iest sposób, iakim zatopiony w oczyszczaniu dawnych kronik Lelewel z Mateusza korzystać doradza. Kto się trudnościami nie zraża, kto w głębią przeniknąć umie, ten tylko prawdziwie ocenia starożytnych pisarzy, słuszne daie o nich zdanie, i sam z nich pożytkować umie, i innych do tego skłania, ażeby prawdziwe zalety dostrzegać mogli.

Dostrzega się w Mateuszu wielką znaiomość prawa Rzymskiego, co wykrywa mnóstwo wyrazów téy nauce właściwych, ztamtąd czerpanych (1). Barbaryzmy w stylu Mateusza winą czasu: pełen ciemnych, nakręcanych, zagadkowych i parabolicznych wyrażeń, które często ledwie nie w zupełną niezrozumiałość iego pisma podaią. Wyrazy nayczęściéy zdrobniałe, lub dziwacznie tworzone. Nie chybił toru iego następca, wiernie styl naśladował, ani

---

(1) Jan Bandtkie w nowém wydaniu Mateusza i Wincentego, o którém zamyśla, te wyrazy ma poszczególnić.

można tak łatwo różnicę pomiędzy niemi oznaczyć, ieśli nie w tém tylko: że Kadłubek częściéy daleko po prostu powieść prowadzi, niż Mateusz, który rzadko kiedy, żeby się iakim wyboczeniem, pytaniem, lub podobnych między sobą słów dzwiękiem nie bawił.

Wincenty syn Kadłubka,

zaczyna od 1173 (*), kończy swą pracę na osiągnieniu tronu przez Władysława Laskonogiego w 1203; mógł zaś pisać około 1220 roku.

Szczególnieysze tego dzieiopisa przeznaczenie. Zjawił się i sławę poprzedników zgasił. Powtórzył on to, co Mateusz napisał, i tém powtórzeniem tak przyswoił, że wszystko za iego własne uchodziło, i iego imieniem upoważnione zostało. Zachwycał Wincenty wszystkich, uczono go w szkołach (1), ceniono wszędzie, wynoszono pod niebiosa; nie było mieysc znakomitszych, możnieyszych domów, naukom poświęconych przybytków, iakiemi były w ten- czas Klasztory i szkoły, gdzieby téy xięgi narodowéy nie starano się rozmnażać przepisywaniem. On dzieiopisarstwa stanowi epokę, iemu hołd powszechnego oddawano uwielbienia, licznych obiaśniaczy i naśladowców znalazł. Półtrzecia wieku trwało to wszechwładne panowanie, w tém nowa następuie

(*) Czyli od śmierci Bolesława Kędzierzawego.

(1) Pozostały nam rękopisma, z których dawano go w szkołach Krakow. Lubel, w Łowiczu i Sokołowie.

zmiana, bieglejszy dzieiopis Długosz powstaie, kniemu ofiarne przenoszą się daniny; w Kadłubku w téy niegdyś iaśnieiącéy gwiaździe same postrzegaią plamy, same tylko skazy: aż znowu sprawiedliwsza potomność i wprawniéysze oko niesłusznie ćmionę piękności w nim dostrzega, chwyta każdy promyk, i wad nie ukrywaiąc dzielnie w iego obronie stawa.

Prażmowski daiąc wiadomość o naydawnieyszych dzieiopisach Polskich, tak mówi: piérwsze mieysce między historykami trzyma Wincenty biskup Krakowski syn Kadłubka. Historyą Wincentego za klassyczną przyięto, i dziś służy za skazówkę do rozpoznania wielu baśni, które się późniéy w dzieie nasze wcisnęły: nie ma w nim wzmianki o Lechu. Przydaie wszakże z bezstronnością: Wincentego Łacina nosi cechę swoiego wieku. Oprócz słów i toku nieznaiomych Rzymianom, ustawiczne iego i rozwlekłe wyboczenia, rzadko kiedy gruntowne zawieraią myśli. Cokolwiek z starożytnéy historyi stosuie, wyciągnął z Troga Pompeiusza, lub skrócenia iego w Justynie.

Co o nim trzyma Lelewel, wyiaśnił w uwagach nad Mateuszem herbu Cholewa, Wilno u Zawadzkiego 1811 in 8, uwagi te bowiem obu pisarzom wspólne. Porównywaiąc Mateusza z Wincentym ostatniemu daie pierwszeństwo. Znayduie że Kadłubek, acz mieścił zastosowania z obcych dzieiów, mniéy często iednakże, a Justyn ledwie w 5 rozdziałach u niego przeziera. Dostrzegł, że Kadłubek czytał *Quaestiones Tusculanas* Cycerona i naśladował go czasem.

Lecz naydzielniéy iął się obrony Kadłubka Ossoliński. W dedykacyi drugiego tomu tak mówi. «Naywięcéy trudu poświęciłem temu pisarzo-« wi. Odtąd iak się wprowadziła nieszczęśliwa moda « pomiatania tém, czego poznanie wymagało nie lek-« kiego zapocenia czoła, nikt się na tyle męztwa nie « zdobył, żeby przez rdzę wieków i chmurę zgę-« szczonych obcą niedbałością błędów, starał się « w iego dziele iądra dosięgać: nie trafił się żaden « tak pilny, coby z chylu wystawuiącego na oko ca-« łą ową zarósl, oceniał wśród niéy iego zasługę. « Pogardzony od obcych, iedynie z nieforemnéy i « spłowiałéy powierzchowności, lekce ważony od na-« szych na cudze hasło, roztkliwił mnie przyznam « się niesprawiedliwym losem. Dopiéro co znalazł « był z grona naszego Towarzystwa iednego obroń-« cę (o X. Prażmowskim tu mowa) który się za cześć « iego sławy pomyslnie uiął, ten przykład dodał « mi serca. Niech będzie sądzony Kadłubek nie z wy-« słowienia, lecz z treści, i w porównaniu z swoimi « spółczesnymi: nie lękam się wcale, żeby mi po-« wiedziano, że mnie *fallit amor suscepti negotii.* « Wszakże czytanie téy Kroniki pilne i powtórzone, « wciągnęło mnie w samo rozwiianie pieluch narodu « naszego, oraz w rozbieranie krytyczne pierwiastko-« wéy historyi naszéy.» I poszczególnia Ossoliński co z Kadłubka korzystał, co w nim dociekł. Takie potém daie o nim zdanie.

«Pełno w tém dziele życia i ruchu, nastręcza « autor pochopy do uwag, przekłada własne, tłó-

« maczy zwyczaie, bierze pod sąd sprawy i czyny, « wchodzi w rady, roztrząsa przypadki, czerpa z du- « chownych i świeckich nauk, przytacza różnych pi- « sarzy, przeplata niewiązaną mowę rymami. Nay- « biegleyszych nękaią pierwiastkowe o początkach « narodów i królestw podania, nie kleiące się z sobą, « równie narażaiące autora na przyganę niedbalstwa, « gdy ie opuści, lekkowierności gdy ie przyymie, « iak nużące czytelnika w przykrém między niepe- « wnościami zabłąkaniu, nie widzącego przed sobą « upragnionego celu prawdy. I z tego wywiązał się « trafnie. Poważni starcowie rozprawiaią u niego o « naydawniéyszych sprawach narodu: czytelnik prze- « mienia się na słuchacza, nadstawuie im ucha, spu- « szcza z uwagi dzieiopisów, mniéy ckliwości doznaie, « oczekuiąc czego się nakoniec z ich gadaniny do- « wie, niżby cierpliwie przyymował wszechwładztwa « historycznego nie trafiaiące do swego przekonania « narzuty. Przypowieść Gedeona Biskupa Krakow- « skiego strofuiącego starego Mieczysława o zdzier- « stwa i srogość, sąd na Zbigniewa wiarołomcę szcze- « gólnieyszéy są piękności. Obrazy w Kadłubku nie « zależą od wysadnych pociągów pęzla, wywiązuią « się z czynności, takiemi się wiernie utrzymuią i « w szczęśliwéy z sobą zostaią sprzeczności. Chara- « ktery Kazimierza sprawiedliwego zacnego zawsze « i Mieczysława starego wierutnego złoczyńcy, od- « dane trafnie. W kronice iego wśród mgły złego « smaku, nieoświecenia, niezrozumiałego ięzyka owe- « go wieku, przebiia dowcip własnym ogniem za-

« rzący się, bystry, przenikaiący, do tego obfitą upo-
« sażony nauką, okrzesany życia publicznego ćwicze-
« niem, udoskonalony ludzi i świata znaiomością,
« wtarty w główne i ważne sprawy. Widać iak usil-
« nie pośród trudności otrząśnienia się od rdzy ze-
« wsząd go trawiącéy i wzbicia się własném skrzy-
« dłem nad ścieśniony kres wiadomości, walczył
« z zarazą pospolitą, z nabytym nałogiem, więcéy
« nawet powiem z buynością własną, nie uiętą w ry-
« zę, nie kierowaną od krytyki, która się dopiéro
« z powszechnego i długiego oświecenia wylęgła.
« Kadłubek posiewał swe xięgi rozmaitą umieiętno-
« ścią, ciemnym iest niekiedy przez zwięzłość. Do-
« syć mu na tém, że myśli stopniami i po kolei szy-
« kuie, nie odróżnia ich słowami; dla tego tak się
« ściśle stosuie, że smukłego między niemi cienia,
« tępe lub skwapliwe oko nie może snadnie doy-
« rzéć. Łaciny nie ma co chwalić; dziką, mierzwił
« ieszcze własnemi wymysłami, nadstawia się często
« wyrazami swoiego tworu, tokiem mowy niezwy-
« czaynym i umyślnie do iakiegoś wzniesienia zię wy-
« puszonym. Sadzi się na wytworność, ugania się
« za błyskotkami, igra z przybrzmiewaiącemi sobie
« dzwiękami; to nadyma się do przegórowanego, to
« płaszczy się do potocznego tonu. Prozie brak okrą-
« głości, rymowi miary; krótkość przeistacza się
« w ciemnotę i zawiłość, dokładność rozrasta się
« w wielomóstwo, obfitość wznieca nieład i zamie-
« szanie, zgoła wysłowienie się iego we wszystkiém
« chybia. Atoli, czyliż i w tych samych przywarach

« nie łyska się świetność iego przymiotów? nie oka-
« zuież się w marnotrawstwie dowcipu niezmierny
« iego dostatek? Z mocowania się iego z językiem
« nie znaćli, że nie dogadzał mu w wyrażeniu iego
« poięciów, ani do wysokości ich nie donosił? Nie
« ustawicznież sięga, natęża się do iakieyś doskona-
« łości, która zdaie mu się po przed oczy zdaleka
« migać. Zaiste czuł nasz Kadłubek więcéy, niż
« uiścić przemagał, właściwa piękność wzrok iego
« unosiła, zgadywał przyzwoitość; atoli gdy brał pió-
« ro, mary między któremi żył, niezbycie mu się
« pod nie cisnęły. Przez grubą łupinę owoc iego
« nie pokazuie się, czém iest: nie dościgł téż przez
« niedoyrzałość pory do takiéy celności, do iakiéy
« go gruntu na którym się wylągł, buiła żyzność.»

X. Czaykowski wydaiąc po Polsku Kadłubka w skróceniu, Kownacki drukuiąc go wraz z Dzierżwą z rękopisma Tow. przyi. nauk, nie małą uczynili przysługę chcącym poznawać oyczystych pisarzy. Porównywał ón ten rękopism z będącemi w Warszawie, tudzież u Hrabiego Działyńskiego i z edycyą Dobromilską. Stosunek wszystkich rękopismów Kadłubka, a iest ich tyle (1), wyciągnięte z nich waryanty, byłyby ieszcze pożądańsze. Linde przelewa-

---

(1) W Bibliot. Załuskich było 3. z tych ieden za autograf poczytywany, w Wrocławiu 1, w Krakowie 8, w Puławach 6, w Warszawie u S. Krzyża 2, w Bibl. Tow. przyi. nauk 1, w Bibl. Uniwersytetu 2, u Józefa Sierakowskiego 1, u Działyńskiego 1, w Poznaniu 2 czy 3, w Wiedniu 1.

iąc na ięzyk Niemiecki tyczące się tego pisarza rozprawy, wartość iego dał poznać obcym.

Dzierżwa

pisał między 1289 a 1296 (1), obeymuie dzieie od początku do 1288.

Piérwszy go wspomniał Warszewicki pod imieniem Mierzwy (2), iako iednego z naydawnieyszych dzieiopisów. Dzieło iego w wydaniu Gdańskiém 1749 iakośmy iuż powiedzieli, Kadłubkowi nie iemu przyznane było. Przerywany to wypis Dzierżwy, nazwisko iego opuszczone, lecz ten sam początek. Godzi się to wydanie z Naruszewiczem (3) nazywać, zbiorem niezgrabnych pism i naylichszą ramotą. Sprawiedliwie to uważa Czacki, iakoby kompilacyą historyi Kadłubka i wyciąg innemi wielu dodatkami splamiony.

W rękopismie ofiarowanym Tow. prz. nauk przez Kuropatnickiego, dopiéro ten autor właściwie odkryty w słowach: *ego qui Dzierzva sum cognominatus.* Text iego czyścieyszy, od Kownackiego w 1824 drukiem ogłoszony, nie iest skróceniem tylko Kadłubka. Dzierżwa nie przyznaie się nigdzie skracaiącym Wincentego iedynie, przytacza Kroniki Rzymskie, roczniki Polskie i życie Ś. Stanisława, raz tylko

(1) Ossoliński o Kadłubku w nocie 56, 59, 60. Lelewel *Handschriftliche Mittheilungen p.* 618.

(2) *In dialogo de origine gentis et nominis Poloniei.*

(3) Narusz. t. 3. s. 10, 31.

wspomina Wincentego Kadłubka Biskupa Krakowskiego. Przeplata on po niektórych mieyscach text Kadłubka wyrazami znanemi w przypisku, w innych opuszcza cokolwiek z textu, z obcych kronik chwyta, ku końcowi sporszy kawał pomiia. Tak więc Dzierżwa rzeczywisty należy do 13 wieku, idzie po Boguchwale przed Janem Polakiem, kiedy w wydaniu Gdańskiém (1) obce snać przypisy sięgaią do 1426. Bierze ten autor wiele z Kadłubka żywcem nawet, ale poszywa się z innych, wymienia daty, czego w Kadłubku nie ma nigdzie. Opuszcza exklamacye, filozofowania, erudycyą i obce dla dzieiów kraiowych przydatki. On wylągł, bądź połatał ową banialukę, za którą tyle od Szlecera Kadłubek ucierpiał, że początek Polaków od stworzenia świata wyprowadził. Wynalazł w Nenniuszu Banchoreńskim Angielskim siódmego czy dziewiątego wieku pisarzu (2), i całemu Słowiańskiemu rodowi prześwietnych przodków Jafeta, Jawena, Anchizesa, Eneasza przywłaszczył. Nie ma tego w Gallu, Kadłubku, nawet w Boguchwale. Dzierżwa zasięga potopu, nie sposobem listów, ani rozmowy, ale ciągłą osnową pisze, trafia się w nim nie na iedno, czego w Dobromilskim prawdziwym Kadłubku nie znaydzie. Z drugiéy strony zawiéra w sobie treść iego, często go wypisuie, nawet chociaż gdzie i zwęża, przynaymniéy po części iego wyrazy zachowuie,

---

(1) Od 102 str.

(2) Lelewel *Handschriftliche Mittheilungen* p. 618, 616.

na Kadłubka nie powołuie się, ani wzmianki o nim nie czyni. Wzięto go za Kadłubka, Szlecer mógł się na nim poznać, ale nie chciał. Im bałamutniéysza ta xięga, tym ona więcéy mu dogadzała, czyli do pochlebiania Nestorowi, czyli do przegryzienia naszych pisarzy (1).

Kommentator Wincentego Jan Dombrowka.

pisał między 1434 a 1440 (2) od początku do 1440.

Kommentarze na Kadłubka pisane za Kazimiérza W., Ludwika, Władysława Jagiełły i pierworodnego syna iego. Przypisnik który z Dzierżwy i Boguchwała wypisywał, w oznaczonym powyżéy czasie klecił swą pracę. W Dobromilskiéy edycyi na wstępie i po każdym liście i rozdziale iest przypisnik, który scholastyczną gadaniną usiłuie text obiaśnić. Żył on za Władysława Jagiellończyka, gdyż mówi o koronacyi w 1434 iako świéżo odbytéy. Imie iego długo było w zapomnieniu, iakoż równie iak i sam Kommentarz nie zasługiwało z niego bydz wydobytém. Z życia Grzegorza z Sanoka przez Kallimacha i innych śladów (3) widać, że to był Jan Dom-

(1) Lelewel, Ossoliński.

(2) Sołtykowicz o stanie Akademii Krakow.

(3) W r. 1454 Henryk syn Zbigniewa z Góry, pismo swoie o odzyskaniu Pruss Królewskich przypisuie temi słowy: *haec scripta dominis et patribus meis decretorum doctoribus, in quibus scientia iuridica refulget, Venerabili viro, magistro Johanni de Dombrówka Sacrae Theologiae, nec non decretorum professori eximio, corrigenda summitto.*

brówka. Bakalarz to uiuczony szkolną nauką, bez żadnego smaku, gubi się w zaciekłém żakostwie, określa, rozróżnia, wnosi, zawięzuie, miesza na raz co się wcale z sobą nie koiarzy, a na lada brednią, ledwie nie na każde słowo, przytacza iakąś powagę. Występuie z dziwnym przepychem erudycyi, gdyż 50 przytacza różnego rodzaiu pisarzy (1), oyców Kościoła, starożytnych, ich Kommentatorów, teologów i filozofów, historyków, a naywięcéy Pismo Ś. Biorąc miarę z stylu Kommentatora Kadłubka, nie dziwi: że ceniono wymowę i wysłowienie Wincentego. Przyczytywano Kadłubkowi zbiorki bałamutne Kommentatora, łataninę Dzierżwy; na te raczéy, niż na własne Wincentego i Mateusza dzieie większa część nowych przygan powinna była spadać. Baśnie Dzierżwy rozsławił przypisnik Kadłubka. Styl iego w wielu mieyscach ciemniéyszy od textu, i zawiéra zbiór poźniéy zjawionych baśni (2).

Kronika Węgierska pomieszana z Polską, czyli Żywot Ś. Woyciecha.

pisany około roku 1240.

Bezimienny ten Kroniki Węgierskiéy, czyli Żywota Ś. Stefana pisarz, słusznie zdaie się bydz do pisarzów historyi Polskiéy załączony; ponieważ

(1) Lelewel *Handschrift. Mittheilungen* p. 613, 616.
(2) Prażmowski, Czacki, Ossoliński.

w Węgrzech iest nieznany, tylko zjawił się w Polszcze, i na późnieysze Kroniki mocno wpływał; powtóre: że rzeczywiście nie mało Polskich dzieiów obiął, tak że trudno ustanowić, czyli pisarz nie miał na celu wyiaśnić stosunki Węgier z Polską i działania Królów Polskich w Węgrzech; ale ta Kronika iest pisana z wielką przeciw Polakom zawziętością, a zatém w Węgrzech. Ma w sobie podobne wyrazy, iakie są u Chartwita, który około 1100 pisał Żywot Ś. Stefana, a zatém z niego korzystano wiele. Ma wszakże swoie własne błędy, fantastyczność, anachronizmy, poprzemieniane nazwiska Królów Polskich i Węgierskich, przekręcone genealogie, te zawieraią dzieie nie do poznania. Rzuca iednak światło na stosunki Polski z Węgrami w tamtych wiekach, byle iéy z przyzwoitą użyć krytyką. Mówi ta Kronika o układach małżeńskich Andrzeia II (którego Władysławem zowie) z Mścisławem Mścisławowiczem koło roku 1217 wydarzonych (1), przeto poźniéy pisana. Wcześnie się poznać dała w Polszcze; gdyż autor Żywota Ś. Stanisława wraz po iego kanonizacyi około 1260 roku piszący, ią przytacza (2), a późniéy Anonim Kronikarz (3). Z téy Kroniki Węgierskiéy pomieszanéy z Polską, pod tytułem: *Chronica Ungarorum mixta Polonorum*, nasi Kronikarze wyciągali wiadomość o staraniu się Mie-

---

(1) Patrz edycyą Kownackiego p. 87. § 14.
(2) *Editio Bandtke vita S. Stanislai cap.* 32. *p.* 378, 379.
(3) Sommersb. T. I. p. 17, 21.

czysława I o koronę u Papieża, o wizyi Papiezkiéy, Anielskich nakazach i tém podobnych powieściach; z iéy pomocą mieszali nazwiska Mieczysława, Lamberta i gubili wątek prawdy, nie rozumieiąc tego, co ta Kronika o gospodarowaniu Bolesława II w Węgrzech, i wyprawach pierwszego mówiła. Kronikę tę z rękopisma Zamoyskim zwanego, z tłómaczeniem swoiém polskiém drukiem ogłosił Hippolit Kownacki w Warszawie 1823; pozwolił sobie przyznać ią Chartwitowi, i z Chartwita ułamkami pomieszał.

Boguchwał

Kończy swe dzieie na 1249 zacząwszy od pierwiastków narodu, pisał 1250 umarł 1253.

Boguchwał II Biskup Poznański właściwie przed Dzierżwą i przed Dombrowkiem powinien był znaydować mieysce, tu go kładziemy, nie należało bowiem przerywać ciągu zastanowienia się nad poprzedniczemi, którzy tak ściśle z sobą połączeni. Kronika iego w saméy tylko W. Polszcze właściwie była znaioma. Boguchwał nic więcéy nie zrobił, tylko skracał Mateusza i Wincentego, i w sposobie roczników swoie skrócenie od 1227 roku dalszym letnikiem pomnożył, ale samo to skrócenie iest zaymuiącém, bo przydał anekdoty i zdarzenia, o których Mateusz i Wincenty nie powiedzieli. Odmęt iaki iest w następcach Bolesława W., czyli do Boguchwała należy? wątpić się godzi (1), gdyż text mocno popsu-

(1) Kownacki sądzi, że Boguchwał nic nie pisał, tylko sam ieden Baszko.

ty. Dzieło iego wydane przez Sommersberga w tomie II pisarzy Szląskich, dla różnych w sobie przydatków, odmienne iest wielce od innego Hodzieiowskiego rękopisma (1), które się w Czechach znalazło; z tego powodu Dobner nie daiąc pierwszemu wiary, iakoby od innéy pośledniéy ręki sfałszowanemu, woli mieć autorem historyi o Lechu i Czechu samego Dalemiła (2) daiąc mu buławę nad wszystkiemi baiarzami (3).

(1) Hodzieiowski rękopism właśnie całego dziwacznego wstępu w drukowanym Boguchwale znayduiącego się, etymologizmów i powieści o Lechu nie ma. Nie podobna, aby kto podrobił wstęp tak naturalny, iaki się w Hodzieiowskiém rękopismie znayduie, ale więcéy iest podobieństwa, że wymyślony został poźniéy wstęp czyli początek, iaki się w druku i w znanych nam a popsutych rękopismach zawiéra, który bez rozwagi przytknięty został do powieści u Wincentego znanych.

(2) Słusznie sądzi Dobner, że ten twór przywędrował do nas z ziemi Czeskiéy, ale nie koniecznie od Dalemiła, gdyż to bydź może, że Baszko dopisał ów etymologiczny i o Lechu mówiący początek do Boguchwała. Był on przynaymniéy w rękopismach dodany przed 1400 i Marcin Polak ze Szląska w Kronice Boguchwała przytoczony, tudzież wyrazy o Ś. Stanisławie odmienione w tym czasie, a text Boguchwała poruszony i zepsuty; ponieważ tyle z niego wypisuiący Kommentator Dombrowka, wyczytał *in Chronica Polonorum*, to iest w Boguchwale o Lechu, Czechu i Rusie.

(3) Z tego Schlözer utworzył rozprawę o niebytności Lecha; a wziąwszy całą rzecz z Dobnera za swoię przedał, zyskawszy przywłaszczonego sobie wynalazku uwieńczenie od Towarzystwa Jabłonowskiego i wypłatę ogłoszoney nagrody; potém pisał równie śmiało rosprawę bytność Lecha dowodzącą.

Lecha swego nie czyni Boguchwał Królem, lecz oycem pokolenia Lechitów, czyli Polaków. Kadłubkowi spółczesny, prócz baiek w tym pisarzu zawartych, niektóre ieszcze z własnego domysłu przydawał; iaśniéy trochę pisał co do czasu, równie dziko i zawiłe co do rzeczy. Powtarza Mateusza Cholewę, Kronikę Wincentego za grunt swoiéy położył, odsyła do niéy po dokładniéysze wyłuszczenie. Text iego niezmiernie skażony; w Boguchwale drukowanym nie można bydź pewnym, co własne autora, co obce (1).

Baszko

żył około 1273 roku.

Godzisław czy Głodzisław Baszko Kustosz Poznański iest raczéy annalistą, ieśli Bogufał II był skrócicielem Kadłubka. Pisał on na żądanie Bogufała III Biskupa Poznańskiego, na sposób annalistów, wymieniaiąc koleią lat, co się w iakim czasie, mianowicie w W. Polszcze działo. Tym końcem wziął skrócenie Kroniki Wincentego, za dzieło Bogufała II. biskupa Poznańskiego uchodzące, i dociągnął aż do r. 1273. Czyli to dopełnił od r. 1250 dopiéro, czyli to wszystko co iest w sposobie roczników pi-

(1) Prażmowski wiadomość o naydawnieyszych dzieiopisach. Naruszewicz t. I. str. 596, 598, 671, 709. Lelewel o Mateuszu herbu Cholewa str. 134, 135, tegoż rękopismowe udzielenia w Kadłubku Lindego, tenże w Tygodniku Wileńskim 1816 t. I. s. 82. Ossoliński i Bentkowski.

sane od r. 1227 do 1273 iest iego robotą, i czyli na początku skrócenia Mateusza i Wincentego zamieszczony wstęp etymologiczny, i o Lechu powieść iest utworem iego, zaiste ciekawa byłaby rzecz do wyiaśnienia. Z Warszewickiego (*in Catalogo scriptorum*) wiemy, że Baszko kontynuował Boguchwała.

Znayduie się Baszko w Sommersbergu i oddzielném Bogufała przez Jabłonowskiego wydaniu, tłómaczył go Kownacki. Baszko w swoich rocznikach dosyć poszczególnia zdarzenia niektóre, i przez to iest zaymuiącym. Przytacza on żywot Ś. Stanisława (1), o którym zaraz poniżéy mówimy.

Żywot Ś. Stanisława.

koło roku 1260.

Kanonizacya Ś. Stanisława Biskupa Krakowskiego w 1254 pobudziła do pisania iego żywota. Wypytywano się o cuda Biskupa i historyą iego życia roku 1255. *Getko miles plus quam centorum* (2) *annorum senex obiit, qui multa miracula* (o Ś. Stanisławie) *et multa acta Polonorum magistro Petro narravit* (3). *Magister* Piotr i *frater ordinis praedicatorum Vincentius*, równie się o to dopytywali. Brat Wincenty na rozkaz Biskupa Prandoty zmarłe-

---

(1) Sommersb. T. II. p. 26. 28.

(2) W edycyi Gdańskiéy CC.

(3) *Annalista Monachus editio Lengnichi Gedanensis p.* 37 *Manuscr. Dierswae p.* 108 rękopism Zamoyskim zwany w bibliotece Porycko-Puławskiéy k. 19.

go w 1266 pisał żywot Ś. Biskupa (1), czyli również się tém zaymował i Piotr *Magister* iest nie wiadomo. Znayduią się w rękopismach dość licznych (2) żywoty pomienionego Biskupa. Czyli one są wszystkie iednostayne, czyli różne, podzielone są zdania tych, którzy ie widzieli. Bandtke obstaie za zupełną różnicą (3). Lelewel zapewnia że w całości są też same, tylko na ich wstępie i na końcu przykładane historyczne dodatki, i te znacznie są odmienne. Bandtke ogłaszaiąc drukiem Galla załączył przy nim życie Ś. Stanisława od 319 do 380 stronicy, wziął ie z rękopisma Puławskiego Zamoyskiém zwanego, które Gnieznieńskiém przezwał. Wydaiąc ten żywot nie miał czasu sprawdzać go ściśle z innemi rękopismami. Żywot Ś. Stanisława przezeń ogłoszony, iest z tego czasu, w którym pisał brat Wincenty. Nie młody to Kapłan, który przed 1229 rokiem był Kaznodzieią (4). Starannie zebrane wiadomości, a chociaż Łacina nie iest wytworna, wykład przecież zaymuiący. Mamy w nim te cuda, i to wszystko, co aż do czasów Kanonizacyi o Ś. Stanisławie powiadano.

Dla historyi iest ten żywot ważny; iuż to z tego, że staie się początkiem nowszych poźniéy pisanych Ś. męczennika żywotów, iuż z tego, że po-

---

(1) *Linde Handschr. Miltheilungen von Lelewel p.* 523. *Bandtke Galli chronicon p. XXVIII i XXIX.*

(2) W Puławach we dwóch, w Warszawie we cztérech.

(3) Mart. Galli ed. Bandtke p. XXIX.

(4) Bandtke p. 325.

mienioney xięgi różne ustępy i wyrazy brano do kronik pozniey pisanych, albo do dawnych które przepisywano; iuż naostatek z tego, że na czele znayduiemy, *Incipiunt gesta de Cronicis Polonorum*, które kilka rozdziałów przed rozpoczęciem rzeczonego żywota zaymuią, i na końcu iest rozdział, *de morte Boleslai occisoris S. Stanislai*, w którym znayduią się wspomnienia i o dalszych Królach; a to w różnych rękopismach ma bydź wcale odmienne.

Jan Kronikarz

żył koło roku pańskiego 1359, pisał od początku do 1359 roku.

Na Szląsku mieszkał i tam pracował. Zrazu wypisuie Mateusza, wnet tegoż Mateusza i Wincentego skraca, a skoro doszedł podziału Polski między synów Krzywoustego, przywiązał się więcey do rzeczy Szląskich, tak: że nareszcie iedynie samych Xiążąt Szląskich sprawy, małżeństwa i ród wymienia. Nie opuszcza lat i porządku ich, ale annalistą nie iest, ponieważ nie tak rozprawia, że tego a tego roku to się stało, ale opisuiąc zdarzenia przydaie, że one były w tym czasie. Na końcu znayduie się: *finita Chronica Lechitarum, per manus Johannis, sub anno Domini* 1359. To wskazuie rok, do którego dzieło dochodzi, oraz mniemanego autora. Znayduie się drukowana ta Kronika w Sommersbergu t. I. p. 1 - 13 i przez Jabłonowskiego wraz z Boguchwałem, pod imieniem Anonima.

Anonim Kronikarz

koło roku 1385, od początku do 1383.

Z ofiary pisma Wacławowi Biskupowi Wrocławskiemu, i Xiążętom Ludwikowi Brzegskiemu i Rupertowi Lignickiemu, widać że pisał między 1383 a 1390 rokiem. Jest to zbieranina z coraz mniéy czystych źródeł, z Jana Kronikarza, Żywota Ś. Woyciecha, z xiąg Czeskich, zkąd o Lechu wiadomości zaczerpnął. Co wypisuie, to ieszcze bardziéy przeistacza i fantastycznemi przydatkami ubarwia. Wszakże znayduią się w nim ieszcze wyrazy Mateusza i Wincentego. Lecz to osobliwsza, że się dostrzegaią w nim słowa Galla, a to w takiéy obfitości, iż ów Anonim słusznie poczytanym bydź może za wypisuiącego z Galla: tak że Kownacki tłómacząc zrazu z mniéy dokładnego wydania Kronikę pomienioną, trafnie ią dopełniał wyrazami Anonima. Ow bezimienny do wypisów z Galla i iego wyrazów przyczepia niektóre wiadomości własne. Ponieważ pisze na Szląsku, a przeto naywięcéy go zaymuią sprawy Xiążąt tamecznych, wylicza ie aż do czasów Króla Ludwika; potém dopiéro zwraca się do dyecezyi Wrocławskiéy, Biskupów iéy wymiénia. Nic więcéy nie wyraża nad to, co gdziekolwiek wyczytał, i tak powiada: *Principum et episcoporum Poloniae libenter descripsissem actus et gesta magis notabilia, sed in scripturis et cronicis, quas videre potui, relatione dignum non inveni amplius.* Jest on drukowany w Sommersbergu w t. I. p. 13-63.

Archidyakon Gnieznieński.

żył koło 1384 a 1395, pisał od 1279 do 1395 roku.

Żył on za czasów Jarosława Arcybiskupa Gnieźnieńskiego, pisał o bliskich siebie i spółczesnych czasach, właściwie mówiąc od Leszka czarnego. Odtąd coraz obszerniéy dzieie porządkiem lat opowiada, a od zgonu Kazimiérza W. w naymnieysze wchodząc szczegóły, opisuie i Ludwika panowanie i bezkrólewie aż do r. 1384, a zatém prawie do czasu Jagiełły. Lecz i od tego roku do 1395 są ieszcze różnych zdarzeń przytaczane daty, pewnie iakiego Kontynuatora, czyli przepisywacza: co téż w rękopiśmie Lubieńskiém zgodne iest z Sommersberga wydaniem, w rękopismie Zamoyskiém nieco odmienne, a w Poznańskiém będącém w Królewcu wcale się nie znayduie. Jestto bardzo ważny annalista, którego rzeczywiscie naywięcéy sprawy kraiu obchodzą, obok nich interessa kościołów. Tak obszernie opisuiącego rocznikarza między Polskiemi nie ma. Ogłosił go drukiem naprzód Sommersberg w t. II. p. 94-154, lecz nadał iego nazwisko rozmaitym annalistom, którzy z sobą splątani, pomieszczeni są na czele historyi Archidyakona, tak że do nich Archidyakona dzieie przytknięte zostały. Może bydź atoli, że rzeczywiście sam Archidyakon onych wynotowywał, i tak niezgrabnie, iak się po rękopismach i w Sommersbergu znayduie, poplątał, nim do czasów Leszka czarnego przystąpił. Różne poszukiwania zdołały owych annalistów rozróżnić, nie można wszakże

wyrzec ostatecznie, czyli ich uznał za swoię pracę Archidyakon, czyli z nim pomieszali iego nieznani przepisywacze.

Anonima maleńka Kronika.

1400 roku.

Zapisuie przy każdym Królu, iedno lub drugie główne zdarzenie. Znayduie się w rękopismie Puławskiém in folio, przy różnych annalistach i Wincentego Kronice.

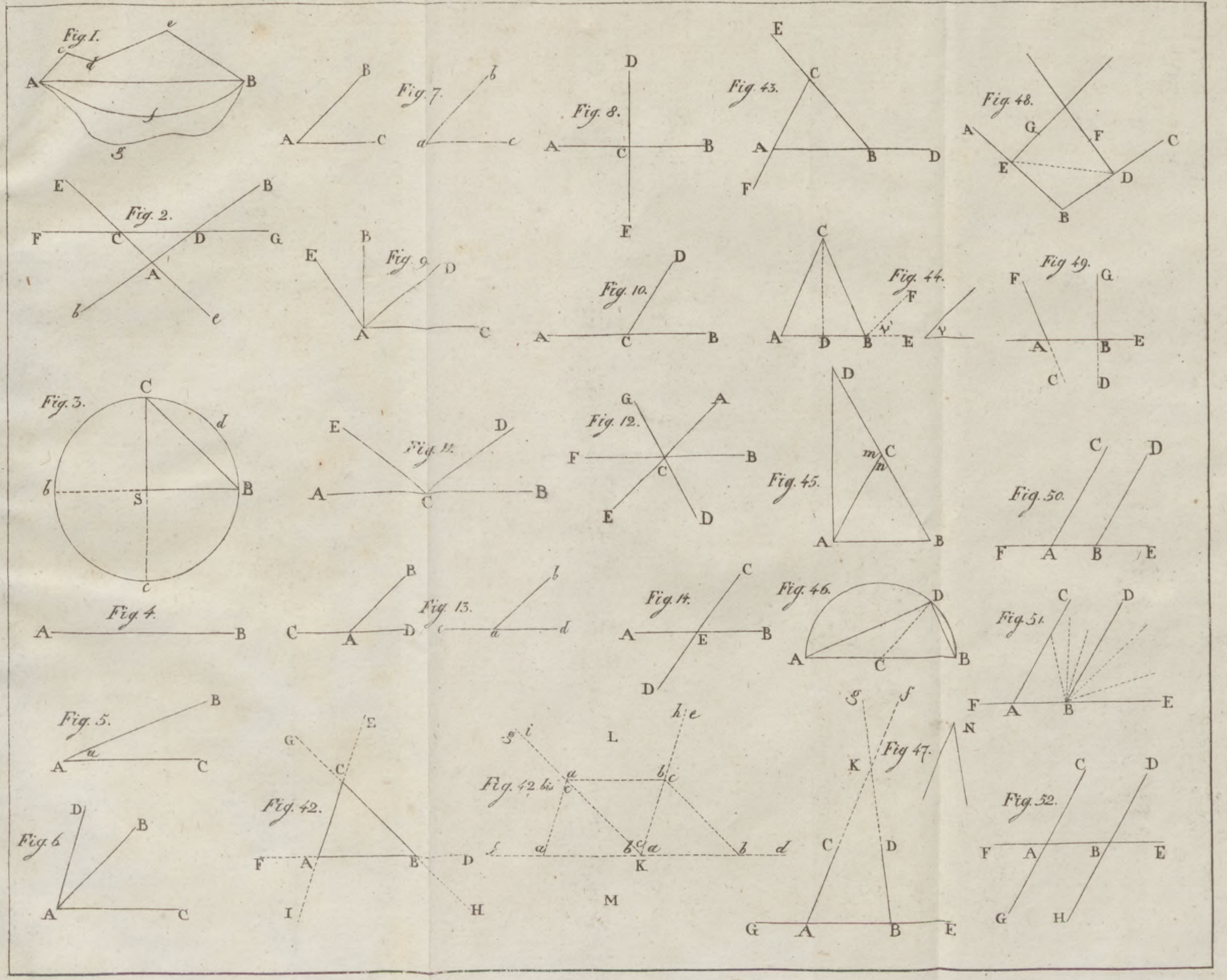
Tych dwudziestu kilku wspomnianych annalistów i Kronikarzy należyte zgłębienie dostarcza cały zapas zródeł kraiowych, które nas o zdarzeniach na téy ziemi zaszłych uwiadamiaią. Ciż sami annaliści i kronikarze zwykle od początków państwa dzieiów Polski zasięgaiąc, wzaiemném powtarzaniem siebie wyświecaią, iak pierwotna historya nasza różném stopniowaniem przekształcała się i kaziła, a tém samém wyiaśniaią, iakiemi rzeczywiście były pierwiastkowe dzieie. Przy głębszéy rozwadze nie mało środków dostarczaią oni do krytycznego ich ocenienia.

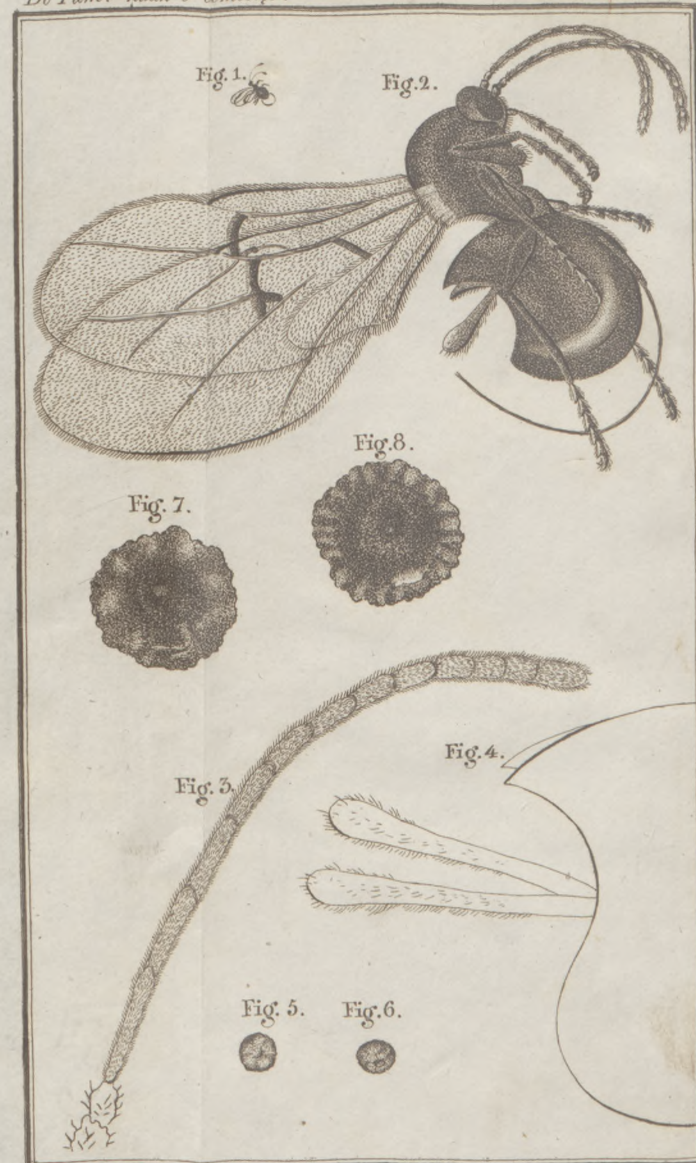
Spoglądaiąc atoli na ten szereg annalistów i kronikarzy, słusznie każdy dziwić się powinien, że od czasu Archidyakona Gnieznieńskiego w XIV wieku, kiedy pismiennictwo upowszechniło się, kiedy dla Polski w całéy zupełności świetne zaiaśniały czasy, nie możemy przytoczyć znamienitszego annalisty lub kronikarza, iacy przecież w XIII i XIV wieku byli, którzyby godnie spółczesne wystawił dzieie. Kilku

ulotnych annalistów tylko dostrzegać można i kilka albo kilkanaście ieszcze ułomnieyszych notat, które iak w *Collecta abbreviata* 1451 roku, nieszykowne wystawuią okruchy, na iakie się każdy z przepisywaiących zdobywał. W drugiéy dopiéro połowie XV wieku, albo raczéy pod koniec tego stulecia wystąpili Długosz i Maciéy. Czyli oczekuiąc na wspanialsze ich prace zaniemieli mniéy zdolni, czyli ich moc iaka niewidoma siląc się na wydanie Długosza i Miechowity do milczenia przywiodła; zwykle bowiem spoczywaią wieki, nim znakomitszych w iakimkolwiek rodzaiu utworzą ludzi. Bądź co bądź w XV wieku zamiast pisania, przepisywano potężnie. Co mamy dziś znaiomych Kronik, te w XV przepisywane wieku; co pozostało nam rękopismów, te wszystkie niemal są z XV albo z końca XIV stulecia. Ale w tém przepisywaniu Kronik i roczników, nie mało one ucierpiały przez pomyłki, a więcéy ieszcze przez uczone nieuków poprawki.

Z DRUKARNI i LITOGRAFII SZKOLNEY WYSZŁY JESZCZE NASTĘPUJĄCE DZIEŁA DLA UŻYTKU SZKOŁ.

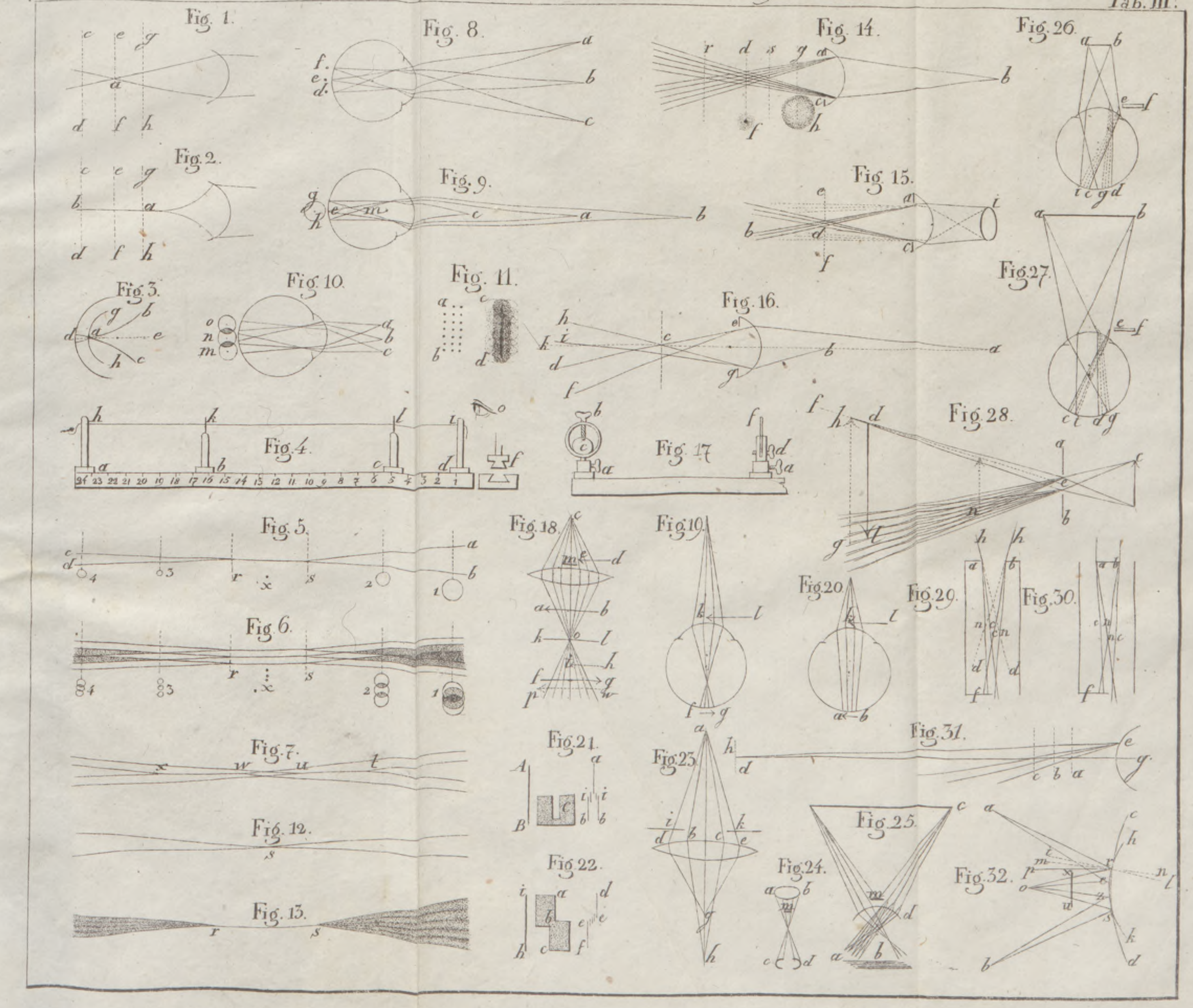
	Zł.	gr
Uczeń Chrześciiański, czyli Wykład obowiązków młodzieńca t. p. Modesta Kosickiego Doktora Filozofii -	3	
Pamiętnik Umieiętności, Sztuk i Nauk Rok 1824 -	6	
Wykład Fizyki do użytku szkół Wojewódzkich zastosowany przez Jana Kantego Krzyżanowskiego Filozofii Doktora, Członka Towarzystwa do Xiąg Elem. etc. -	12	
Atlas orbis antiqui constans decem et quatuor tabulis geographicis, additis observationibus et tabulis historicis	3	10
bez textu - - - - - -	2	10
poiedyncze mappy in 4to po - - - -		6
in folio po - - -		12


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 10.
Fig. 11.
Fig. 12.
Fig. 13.
Fig. 14.
Fig. 42.
Fig. 42 bis
Fig. 43.
Fig. 44.
Fig. 45.
Fig. 46.
Fig. 47.
Fig. 48.
Fig. 49.
Fig. 50.
Fig. 51.
Fig. 52.



St: Brekse del: et pinx: *L: sc:*




Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 10.
Fig. 11.
Fig. 12.
Fig. 13.
Fig. 14.
Fig. 15.
Fig. 16.
Fig. 17.
Fig. 18.
Fig. 19.
Fig. 20.
Fig. 21.
Fig. 22.
Fig. 23.
Fig. 24.
Fig. 25.
Fig. 26.
Fig. 27.
Fig. 28.
Fig. 29.
Fig. 30.
Fig. 31.
Fig. 32.